

# أعلام الفيزياء في الإسلام

الدكتور جمال شوقي  
أستاذ الهندسة الميكانيكية بجامعة القاهرة  
وعنيد كلية الهندسة  
بجامعة قطر

الدكتور علي عبد الله الدفاع  
أستاذ الرياضيات وعميد كلية العلوم  
بجامعة البترول والمعادن  
الظهران

مؤسسة الرسالة

أعلام الفتياء  
في الإسلام

جميع الحقوق محفوظة

الطبعة الأولى

١٤٠٤ هـ - ١٩٨٤ م

مؤسسة الرسالة بيروت - شارع سوريا - بناية صمدي وصالحه  
هاتف: ٣١٩٠٣٩ - ٢٤١٦٩٢ ص.ب: ٧٤٦٠ بريقيا : بيوشران



# أعلام الفيزياء في الإسلام

تأليف

الدكتور جمال شوقي  
استاذ الهندسة الميكانيكية بجامعة القاهرة  
وعَميد كلية الهندسة  
بجامعة قطر

الدكتور علي عبدالله الدفاع  
أستاذ الرياضيات وعميد كلية العلوم  
بجامعة البترول والمعادن  
الظهران

مؤسسة الرسالة

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## المحتويات

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

الموضوع	الصفحة
مقدمة	١٥

القسم الأول  
عن اسهام المسلمين في الطبيعيات

١, ٠١ - مصادر العلم العربي ..... ٢١

العلم العربي - مراحل العلم العربي - العلم العربي وتراث الإغريق .

١, ٠٢ - التعريف بالعلم الطبيعي عند العرب ..... ٢٨

تصنيف الفارابي - تصنيف اخوان الصفا - تعريف الغزالي - تعريف ابن ملكا - تعريف ابن خلدون .

١, ٠٣ - الاعتراف بفضل العرب في الطبيعيات ..... ٣٥

١, ٠٤ - المنهج العلمي عند العرب ..... ٤٣

منهج الإغريق - طريقة جابر بن حيان - منهج الحسن بن الهيثم - اعترافات بسبق العرب الى المنهج العلمي .

- ١,٠٥ - علم المناظر ..... ٥٥
- مدخل - المناظر عند ابن خلدون - كتاب « المناظر » لابن  
الهيثم - محتويات كتاب « المناظر » لابن الهيثم - كيفية  
الأبصار - تكوين العين ووظائفها - انعكاس الضوء - انعطاف  
الضوء - الحركة الموجية للضوء .
- ١,٠٦ - علم الأثقال - الثقل النوعي ..... ٧٠
- علم الأثقال - مركز الثقل - القوة الطبيعية ( قوة الثقل ) -  
الثقل النوعي .
- ١,٠٧ - علم الحركة ..... ٧٩
- في مفهوم حركة النقلة - عناصر الحركة - الحركة الانتقالية  
والحركة الوضعية - الحركة الطبيعية والحركة القسرية - علاقة  
الحركة بالزمان - تحليل الحركة الى مركبتين - كمية الحركة -  
قوانين الحركة .

### القسم الثاني

#### عن إسهام المسلمين في الفيزياء

- ٢,٠١ - بنو موسى بن شاكر : محمد وأحمد والحسن ..... ٩٥
- مدخل - اهتمامات بني موسى - قياس محيط الأرض - حيل  
بني موسى - أعمالهم الفلكية - مؤلفات بني موسى .
- ٢,٠٢ - الكندي ( يعقوب بن اسحق ) ..... ١١٠
- ترجمته - آثاره الفلسفية والعلمية - بعض مؤلفات الكندي -

بعض جهد الكندي في الطبيعيات : المناظر ، الظواهر الطبيعية ، الأحجار الكريمة ، السيوف والحديد ، الحركة والزمان ، عن العلم الطبيعي .

٢,٠٣ - أبوبكر الرازي ..... ١٢٥

ترجمته واهتماماته - مؤلفات الرازي في الطبيعيات - بعض جهد الرازي في الطبيعيات : الهيولى ( المادة ) ، كفيات الأجسام ، الزمان ، المكان ، هيئة العالم وحركته ، كيفية الأبصار ، الثقل النوعي - بعض جهد الرازي في الكيمياء - بعض انجازات الرازي في الطب - ممارساته الطبية - من أقوال الرازي في الطب والعلاج - مؤلفاته الطبية .

٢,٠٤ - الحسن بن الهيثم ..... ١٦٢

ترجمته - آراء أهل الشرق - آراء علماء الغرب - منهج ابن الهيثم - الخزانة المظلمة - مسألة الحسن - مؤلفات الحسن ابن الهيثم : ( أ ) في مجال الفيزياء ، ( ب ) في مجال الرياضيات ، ( جـ ) في مجال الفلك ، ( د ) في مجال الفلسفة .

٢,٠٥ - الشيخ الرئيس ابن سينا ..... ١٧٦

ترجمته - ابن سينا واللغة العربية - ابن سينا والشعر - ابن سينا والفلسفة - آراء أهل الشرق - آراء علماء الغرب - انجازات ابن سينا في الطبيعيات : ( أ ) أهم مؤلفاته ، ( ب ) بعض جهد ابن سينا في الطبيعيات - ابن سينا والكيمياء - ابن سينا



الموضوع الصفحة

وعلم النبات - ابن سينا وعلم الحيوان - انجازات ابن سينا في  
الطب - حساد ابن سينا والحاقدون عليه .

٢,٠٦ - أبو الريحان البيروني ..... ٢٢٢

ترجمته - آثاره العلمية - منهاجه العلمي - بعض جهد البيروني  
في الفيزياء : الثقل النوعي للمعادن والأحجار ، تباين الثقل  
النوعي للماء ، تأثير الحرارة على المعادن ، ائزان السوائل ،  
سريان الأشعة الضوئية - أهم مؤلفات البيروني .

٢,٠٧ - عبد الرحمن الخازني ..... ٢٤٠

ترجمته - بعض جهده في الفيزياء : (أ) قوة التناقل ، (ب)  
القوة الرافعة للسوائل وللغواء ، (ج) مقاومة السوائل  
للحركة ، (د) الثقل النوعي للمواد الصلبة ، (هـ) الثقل  
النوعي للسوائل ، (و) الوزن المطلق والثقل النوعي لجسم  
مركب - مؤلفات الخازني .

٢,٠٨ - ابن ملكا البغدادي ..... ٢٥٤

ترجمته - اهتماماته في مجال الطب - أهم مؤلفاته - بعض  
جهد ابن ملكا في الميكانيكا : (أ) أنواع الحركة ، (ب)  
كمية الحركة ، (ج) التساقط الحر للأجسام ، (د) القانون  
الثاني للحركة ، (هـ) القانون الثالث للحركة .

٢,٠٩ - الإمام فخر الدين الرازي ..... ٢٧١

ترجمته - وصية الفخر الرازي - اهتمامات الفخر الرازي : (أ)  
الرياضيات والفلك ، (ب) العلوم الطبيعية ، (ج) الطب

الموضوع الصفحة

والتشريح ، ( د ) الكيمياء - مؤلفات الفخر الرازي - بعض  
 جهد الرازي في الطبيعيات : ( أ ) تفاوت القوى من حيث  
 الشدة والمدة ، ( ب ) القانون الأول للحركة ، ( ج -  
 القانون الثالث للحركة ، ( د ) مقاومة الوسط المنفوذ فيه ،  
 ( هـ ) الضوء والصوت .

٢, ١٠ - نصير الدين الطوسي ..... ٢٩٤  
 ترجمته - اهتمامات الطوسي : ( أ ) في مجال الرياضيات ،  
 ( ب ) في مجال الفلك - مؤلفاته : ( أ ) حساب المثلثات ،  
 ( ب ) الهندسة ، ( ج - ) الحساب والجبر ، ( د )  
 البصريات ، ( هـ ) الفلك - بعض جهد الطوسي في  
 الطبيعيات : ( أ ) أنواع القوى ، ( ب ) اجتماع قوة الثقائل  
 والقوة القسرية ، ( ج - ) الحركة والزمان ، ( د ) صفات  
 الصلابة واللين ، ( هـ ) كيفية الأبصار .

٢, ١١ - قطب الدين الشيرازي ..... ٣١٠  
 ترجمته - بعض جهده في الفيزياء - مؤلفات الشيرازي -  
 بعض اعترافات بفضلته .

٢, ١٢ - كمال الدين أبو الحسن الفارسي ..... ٣٢٢  
 قصة الفارسي مع كتاب المناظر - بعض جهده في الفيزياء -  
 نظرية الفارسي في قوس قزح - مؤلفات الفارسي .

المصادر والمراجع ..... ٣٣٣  
 فهرس الأعلام ..... ٣٤٩



## فهرسُ الاشكال



- شكل (١) : انعكاس الضوء عن سطح الماء  
كما عرفه ابن الهيثم ..... ٦٧
- شكل (٢) : تمثيل الحسن بن الهيثم لانعكاس الضوء  
بارتداد كرة عن جسم صلب ..... ٦٨
- شكل (٣) : صفحة من كتاب « التفهيم لأوائل صناعة التنجيم »  
لأبي الريحان البيروني عن الجاذبية الأرضية ..... ٧٤
- شكل (٤) : رسم توضيحي لقنديل من القناديل  
التي ترتفع فيها الفتائل تلقائياً -  
لأحمد بن موسى بن شاذان ..... ١٠٥
- شكل (٥) : صفحة من مخطوطة « كتاب سر الأسرار »  
في الكيمياء لأبي بكر بن محمد بن زكريا الرازي ..... ١٤٢
- شكل (٦) : صفحة من مخطوطة « كتاب الحاوي »  
في علم التداوي « لأبي بكر الرازي ..... ١٥٦
- شكل (٧) : رسم تخطيطي للجهاز الذي استعمله  
عبد الرحمن الخازني لتعيين الثقل النوعي  
لبعض المعادن والأحجار الكريمة ..... ٢٤٨

شكل (٨) : ميزان عبد الرحمن الخازني ، ويستعمل

لإيجاد وزن الجسم في الهواء وفي الماء ،

وهو ميزان ذو خمس كفات ..... ٢٥١





## مقدمة



إن التراث العربي الإسلامي لتراث جد عظيم ، يعتز به كل انسان منصف على هذه البسيطة ، وهو وإن كان من نتائج الحضارة العربية الإسلامية على وجه التحديد ، فهو بلا شك انجاز هائل للبشرية جمعاء ، ولا غرو فهو من الأصالة والشمول والرفعة ما جعله نقطة تحول بارزة في تاريخ الحضرة الإنساني .

إن أولى الناس بتحقيق التراث هم أصحاب التراث أنفسهم ، فهم به أجدر ، وعليه أقدر ، ومن هنا كان لزماً على الأمة العربية والإسلامية أن تولي هذا الأمر جل عنايتها ، لا سيما وأنها في ميسر حاجة لجلاء معدنها ، وشدة افتقار لاستعادة ثقافتها بقدراتها ، وكبير عوز لتبوء مواقع الصدارة والريادة .

من هذا المنطلق الفكري والحضاري نسعى جاهدين لدراسة تراثنا العلمي فنقدم كتابنا الثاني عن « أعلام الفيزياء في الإسلام » بعد أن دفعنا بكتابنا الأول عن « العلوم الرياضية في الحضارة الإسلامية » إلى دار النشر . هذا ولقد قسمنا كتابنا الحالي قسمين : يقدم أولهما عرضاً سريعاً لإسهام علماء العرب والمسلمين في الفيزياء ، حيث يبدأ



بيان مصادر العلم العربي ، ثم يعرف بالعلم الطبيعي ، ويسوق نماذج من اعترافات أهل الشرق والغرب بفضل العرب فيه ، وتتطرق الدراسة بعد ذلك الى توضيح معالم المنهج العلمي الذي ابتدعه علماء العرب ، ثم بيان إسهام علمائنا في علم المناظر ( البصريات ) ، وعلم الأثقال ( السكون أو الاستاتيكا ) ، وعلم الحركة ( الديناميكا ) .

أما القسم الثاني من الكتاب فقد أفردناه لسير اثني عشر علماً من أبرز أعلام العرب والمسلمين في الفيزياء ، بدءاً ببني موسى بن شاكر وانتهاءً بكمال الدين الفارسي ، حيث عرضنا لتراجمهم ولاهتماماتهم ومؤلفاتهم ولجهودهم وانجازاتهم في مجال الطبيعيات بصفة خاصة ، وفي مجال العلوم التعليمية بصفة عامة ، وحرى بنا أن نشير هنا إلى أن الغالبية العظمى من الأعلام الذين قدمنا لهم هم بالدرجة الأولى علماء موسوعيون كتبوا وصنفوا ، وتبغوا وبرزوا في مجالات شتى ، ونحن نعترف سلفاً بأننا لم نستطع أن نقاوم نزعة الكتابة عنهم في مجالات لا تقع ضمن حدود ما نعرفه اليوم بعلم الفيزياء ، فقد ألفينا من العسير فعلاً أن نتحدث عن أبي بكر الرازي ، أو عن الشيخ الرئيس ابن سينا ، أو عن أبي الريحان البيروني على سبيل المثال دون أن نخرج الى تعداد انجازاتهم في ميادين أخرى متباينة كالطب والصيدلة والرياضيات وغيرها ، ونحن نستميح القارئ الكريم عذراً إن كنا قد أفضنا في بعض المواضع في سرد انجازات علمائنا البارزين في غير مجال الفيزياء ، ولعل ولعنا الشديد بتراثنا العلمي ، وحماسنا البالغ له ، واقتناعنا الأكيد بأصالته وعظمته ، وشغفنا الكبير بدراسة أمجاد هذه الأمة ومنجزاتها ، لعل ذلك كله يشفع لنا اسرافنا في بحثنا ، وخروجنا في أكثر من موضع عن اطار العنوان المرسوم لكتابنا .

وختاماً نأمل أن تكون الأعمال التي نقدمها للمكتبة العربية في مجال التراث العلمي العربي خير دافع لشباب هذه الأمة لكي يسير على هذا الدرب ، فيبحث عن روائع الأجداد ، ويحققها ويدرسها ، وعسى أن يسهم ذلك كله في عودة شمس المعارف والعلوم إلى البزوغ مرة أخرى من أرض العرب والمسلمين .

والله نسأل أن يهدي النفوس ، ويمنح العون ، ويسدد الخطى ، ويبلغ المراد ، ويحقق المرتجى ، إنه سميع كريم .

المؤلفان

٤ جمادى الثانية عام ١٤٠٣ هـ .

٢٩ مارس ( آذار ) عام ١٩٨٣ م .



القِسْمُ الأولُ  
عن إسهام المسلمين في الطبيعيات



## ١٠١ - مصادر العلم العربي



### « العلم العربي »

عجباً أي عجب لتلك الحضارة الخصبة المعطاءة التي امتدت من حدود الصين شرقاً حتى المحيط الأطلسي غرباً ، وأضفت طابعها الأصيل ، وفرضت لسانها العربي على شعوب شتى متباينة الأصول مختلفة اللغات ، جمعت بين العربي والعجمي ، والهندي والتركي ، والقبطي والآرامي ، والبربري والإسباني وغيرها ، ألقت بينها كلمة الإسلام ، وجمعت فكرها لغة القرآن . تلك هي الحضارة العربية الإسلامية ، أو إن شئت هي الحضارة الإسلامية العربية ، التي أشرقت بنورها على هذه البسيطة زهاء قرون ثمانية ، وبعثت إشعاعها الروحي والفكري بلغة عربية ، ولا غرو فإن العربية كانت بلا منازع لغة العلم ، أفلا يصح والأمر على هذا النحو أن نتحدث عن « العلم العربي » ، ذلك العلم الذي أتت به تلك الحضارة ، سواء كان ذلك على أيدي عرب أو عجم ، إذ أن علة هذه المعارف كان هو الدين الإسلامي ، ومعول البناء في تلك الحضارة كان هو اللسان العربي .

## مراحل العلم العربي

مر العلم العربي في ثلاث مراحل محددة هي :

(١) مرحلة النقل والترجمة لأمّهات الكتب في الحضارات السابقة على الحضارة الإسلامية إلى اللغة العربية ، ودراستها وشرحها والتعليق عليها ، وتحريرها واستيعابها ، وقد أدت حركة الترجمة هذه - فيما أدت - إلى حفظ تراث الإغريق من الضياع ، كذلك تراث الأمم الأخرى التي دخلها الإسلام ، وهذه المرحلة مرحلة ولا شك طبيعية ومنطقية .

(٢) مرحلة الإضافات الأصيلة التي قدمها علماء العرب والمسلمين ، وتمثل إسهاماً قيماً وإثراءً عظيماً للقيم والمعارف الإسلامية . هذا ولم يكشف الستار بعد عن القدر الحقيقي لهذا الإسهام ، إذ أن الجانب الأكبر من التراث العربي لا يزال ينتظر جهد الباحثين والدارسين ، وأمامنا ولا شك درب جد طويل حتى نتمكن من كتابة التاريخ العلمي لهذه الحضارة كتابة دقيقة منصفة .

(٣) مرحلة انتقال العلم العربي إلى العالم الغربي بطريق الترجمات اللاتينية التي جرى جانب كبير منها في اسبانيا خلال النصف الثاني من الحضارة الإسلامية ، وبفضل هذه الترجمات خرجت أوروبا من عصورها الوسيطة المظلمة ، ولولا انتقال العلم العربي إلى أوروبا لتأخرت حضارة الغرب عدة قرون .

ولعلنا نوجز التعبير عن هذه المراحل الثلاث ، فنسميها بمراحل الانفعال والانتاج والعطاء على التوالي .

## العلم العربي وتراث الإغريق

كان تراث الإغريق هو المصدر الرئيسي للعلم العربي ، فعن اليونان استقى العرب علوم الفلسفة السبعة كما كان يطيب للإغريق أن يصنفوها .

يشير ابن خلدون في مقدمته الى مصادر العلم العربي ، فيقول عندما يعرض لبيان العلوم الفلسفية<sup>(١)</sup> :

« . . . وأعلم أن أكثر من عني بها في الأجيال الذين عرفنا أخبارهم الأمتان العظيمنتان في الدولة قبل الإسلام ، وهما فارس والروم ، فكانت أسواق العلوم نافقة لديهم على ما بلغنا لما كان العمران موفوراً فيهم ، والدولة والسلطان قبل الإسلام وعصره لهم ، فكان لهذه العلوم بحور زاخرة في آفاقهم وأمصارهم . . . » .

ويستطرد ابن خلدون قائلاً :

« . . . وأما الفرس فكان شأن هذه العلوم العقلية عندهم عظيماً ، ونطاقها متسعاً ، لما كانت عليه دولتهم من الفخامة واتصال الملك ، ولقد يقال إن هذه العلوم إنما وصلت إلى يونان منهم ، حين قتل الاسكندر دارا ، وغلب على مملكة الكينية ، فاستولى على كتبهم وعلومهم مما لا يأخذه الحصر .

ولما فتحت أرض فارس ، ووجدوا فيها كتباً كثيرة ، كتب سعد ابن أبي وقاص إلى عمر بن الخطاب ، ليستأذنه في شأنها وتنقلها

---

(١) مقدمة العلامة ابن خلدون ، طبعة دار الفكر ، الصفحات ٤٧٩ - ٤٨١ .



للمسلمين ، فكتب إليه عمر أن اطرحوها في الماء ، فإن يكن ما فيها هدى فقد هدانا الله بأهدى منه ، وإن يكن ضللاً فقد كفانا الله ، فطرحوها في الماء أو في النار ، وذهبت علوم الفرس فيها عن أن تصل إلينا » .

يعرج ابن خلدون بعد ذلك الى الحديث عن ازدهار العلم عند الروم فيقول :

« وأما الروم فكانت الدولة منهم ليونان أولاً ، وكان لهذه العلوم بينهم مجال رحب ، وحملها مشاهير من رجالهم مثل أساطين الحكمة وغيرهم ، واختص فيها المشاؤون منهم أصحاب الرواق بطريقة حسنة في التعليم ، كانوا يقرأون في رواق يظلهم من الشمس والبرد على ما زعموا .

واتصل فيها سند تعليمهم على ما يزعمون من لدن لقمان الحكيم في تلميذه بقراط<sup>(١)</sup> الدية .

ثم الى تلميذه أفلاطون<sup>(٢)</sup> .

ثم إلى تلميذه أرسطو<sup>(٣)</sup> .

---

(١) لعله يقصد ابقراط (Hippokrates) العالم الاغريقي الذي ولد عام ٤٦٠ قبل الميلاد ، واشتهر في الطب وفي العلوم الطبيعية ، وقد نقل العرب كثيراً من مصنفاته الى العربية ، ومنها كتاب المعرفة وكتاب الانسان .

(٢) يعرف في الغرب بالاسم : « Plato » ، وقد عاش في اثينا في الفترة من عام ٤٢٧ حتى عام ٣٤٧ قبل الميلاد ، وكان تلميذاً لسقراط ( ٤٦٩ - ٣٩٩ ق.م ) .

(٣) يعرف في الغرب باسم : « Aristoteles » ، وقد عاش في الفترة من عام ٣٨٤ حتى عام ٣٢٢ قبل الميلاد ، وكان تلميذاً للفيلسوف افلاطون .

ثم إلى تلميذه الإسكندر الافروديسي<sup>(١)</sup> .

وتامسطيون<sup>(٢)</sup> وغيرهم .

وكان أرسطو معلماً للإسكندر<sup>(٣)</sup> ملكهم ، الذي غلب الفرس على فلکهم ، وانتزع الملك من أيديهم ، وكان أرسخهم في هذه العلوم قدماً ، وأبعدهم فيه صيتاً ، وكان يسمى المعلم الأول ، فطار له في العالم ذكر .

ويشير ابن خلدون في مقدمته الى اهتمام العرب والمسلمين في صدر حضارتهم بالوقوف على حضارات الأمم السابقة عليهم ، ونقلها الى لسانهم العربي ، واستيعابها ، فيقول عنهم انهم :

« تشوقوا إلى الاطلاع على هذه العلوم الحكيمة بما سمعوا من الأساقفة والأقسة المعاهدين بعض ذكر منها ، وبما تسمو اليه أفكار الإنسان فيها .

فبعث أبو جعفر المنصور<sup>(٤)</sup> إلى ملك الروم أن يبعث اليه بكتب التعاليم<sup>(٥)</sup> مترجمة ، فبعث اليه بكتاب أوقليدس ، وبعض كتب

---

(١) هو من كبار فلاسفة الاغريق ، عاش في القرن الثاني للميلاد ، وقد قدر اعماله علماء العرب والمسلمين وعلى رأسهم ابن سينا .

(٢) صفة تسميته تامسطيوس ، يقول عنه الشهرستاني في كتابه « الملل والنحل » ( طبعة دار المعرفة - بيروت ١٩٨٢ م ، الجزء الثاني - صفحة ١٥٣ ) إنه الشارح لكلام الحكيم أرسطو طاليس .

(٣) توفي الاسكندر الاكبر في بابل سنة ٣٢٣ قبل الميلاد .

(٤) حكم في الفترة من سنة ١٣٦ الى سنة ١٥٨ هـ ( ٧٥٤ - ٧٧٥ م ) ، بنى بغداد واتخذها عاصمة للدولة الاسلامية ، وفي عهده اشتغل كثير من العلماء بجمع كتب اليونان ونقلها الى اللغة العربية .

(٥) تشمل كتب التعاليم كتب الهندسة والأرتماطيقى والموسيقى والهيئة .

الطبيعيات ، فقرأها المسلمون ، واطلعوا على ما فيها ، وازدادوا حرصاً على الظفر بما بقي منها .

وجاء المأمون<sup>(١)</sup> بعد ذلك ، وكانت له في العلم رغبة بما كان يتتحله ، فانبعث لهذه العلوم حرصاً ، وأوفد الرسل على ملوك الروم في استخراج علوم اليونانيين ، واستنساخها بالخط العربي ، وبعث المترجمين لذلك ، فأوعى منه واستوعب .

وعكف عليها النظار من أهل الإسلام ، وحذقوا في فنونها ، وانتهت الى الغاية أنظارهم فيها ، وخالفوا كثيراً من آراء المعلم الأول<sup>(٢)</sup> ، واختصوه بالرد والقبول لوقوف الشهرة عنده ، ودونوا في ذلك الدواوين ، وأربوا على من تقدمهم في هذه العلوم .

وكان من أكابرهم في الملة :

أبو نصر الفارابي<sup>(٣)</sup> .

وأبو علي بن سينا<sup>(٤)</sup> بالمشرق .

والقاضي أبو الوليد بن رشد<sup>(٥)</sup> .

---

(١) هو عبدالله أبو العباس المأمون بن الرشيد ، ولد سنة ١٧٠هـ وحكم في الفترة من ١٩٨ الى ٢١٨هـ (٨١٣ - ٨٣٣ م) ، في عهده وصلت حركة الترجمة والتأليف أوجها حيث كان يحب العلم ويشجع العلماء .

(٢) المعلم الأول هو أرسطو أو أرسطوطاليس ( ٣٨٤ - ٣٢٢ ق.م ) .

(٣) يلقب بالمعلم الثاني ( بعد أرسطو ) .

(٤) يلقب بالشيخ الرئيس ، عاش في الفترة من ٣٧٠ الى ٤٢٨هـ ( ٩٨٠ - ١٠٣٧ م ) .

(٥) عاش في الفترة من عام ٥٢٠هـ حتى عام ٥٩٥هـ ( ١١٢٦ - ١١٩٨ م ) .

والوزير أبو بكر بن الصائغ<sup>(١)</sup> بالأندلس .

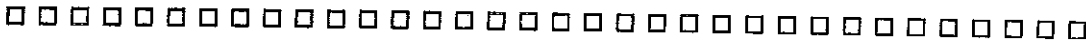
إلى آخرين بلغوا الغاية في هذه العلوم ، واختص هؤلاء بالشهرة والذكر ، واقتصر كثيرون على انتحال التعاليم . . . » .

هذا هو تأريخ ابن خلدون لرقى التراث الإغريقي في صدر الحضارة الإسلامية العربية ، ولاقبال المسلمين على الانتهاال من هذا النبع العذب ، ولارتوائهم منه ، ونهضتهم ، ليكملوا مسيرة الحضارة الإنسانية بخطى ثابتة ، وفكر مفتوح ، وعبقورية فذة .

---

(١) هو الوزير أبو بكر بن الصائغ ، ويعرف بابن باجه ، توفي سنة ٥٣٣ هجرية ( ١١٣٩ م ) ، ولد في مدينة سرقسطة بالأندلس ، ويعد من رواد العلوم الطبيعية والرياضية وعلوم المنطق والهيئة والنبات والطب ، وله فيها مؤلفات قيمة ، وقد اشتهر بين معاصريه بأنه علامة زمانه .

## ١٠٢ - التعريف بالعلم الطبيعي عند العرب



### تصنيف الفارابي

تناول العرب والمسلمون دراسة ما نعرفه اليوم بالطبيعيات أو بعلم الفيزياء ضمن ما أسموه بالعلم الطبيعي ، وضمن ما أسموه بعلوم التعاليم ، من ذلك ما جاء في مستهل كتاب « احصاء العلوم »<sup>(١)</sup> حيث يقول أبو نصر الفارابي<sup>(٢)</sup> :

« قصدنا في هذا الكتاب أن نحصي العلوم المشهورة علماً علماً ، ونعرف جمل ما يشتمل عليه كل واحد منها ، وأجزاء كل ما له منها أجزاء ، وجمل ما في كل واحد من أجزائه ، ونجعله في خمسة فصول :

الأول : في علم اللسان وأجزائه .

والثاني : في علم المنطق وأجزائه .

---

(١) تم تأليفه في القرن العاشر للميلاد ، وقد طبعته مكتبة الأنجلو المصرية بالقاهرة ، بتحقيق وتعليق

الدكتور عثمان أمين ، الطبعة الثالثة عام ١٩٦٨ .

(٢) هو الفيلسوف العربي الملقب بالمعلم الثاني ( بعد أرسطو ) .

والثالث : في علوم التعاليم ، وهي العدد ، والهندسة ، وعلم المناظر ، وعلم النجوم التعليمي ، وعلم الموسيقى ، وعلم الأثقال ، وعلم الحيل .  
والرابع : في العلم الطبيعي وأجزائه ، وفي العلم الالهي وأجزائه .  
والخامس : في العلم المدني وأجزائه ، وفي علم الفقه ، وعلم الكلام » .

في هذا التصنيف نجد أن علم الفيزياء ينضوي تحت الفصلين الثالث والرابع ، حيث نلفي في الفصل الثالث علم المناظر ( أي علم الضوء ) ، وعلم الأثقال ( أي علم السكون أو الاستاتيكا ) ، وعلم الحيل ( ويقصد به الوسائل الميكانيكية ) ، بينما نجد أن العلم الطبيعي الوارد ضمن الفصل الخامس يشتمل على نواحٍ أخرى من الفيزياء ، نذكر منها على سبيل المثال علم الحركة ( أي علم الديناميكا ) .

### تصنيف اخوان الصفا

أما اخوان الصفا<sup>(١)</sup> فإنهم يقسمون العلوم الفلسفية إلى أربعة أقسام ، حيث يفردون القسم الثالث منها « لعلوم الطبيعيات » ، يقول اخوان الصفا في رسالتهم الأولى :

« الفلسفة أولها محبة العلوم ، وأوسطها معرفة حقائق الموجودات بحسب الطاقة الإنسانية ، وآخرها القول والعمل بما يوافق العلم .

---

(١) من فلاسفة القرن التاسع للميلاد .

والعلوم الفلسفية أربعة أنواع :  
أولها : الرياضيات .  
والثاني : المنطقيات .  
والثالث : العلوم الطبيعية .  
والرابع : العلوم الآلهيات « . . . . . » .

### تعريف الغزالي

ويعرّف الإمام محمد أبو حامد الغزالي<sup>(١)</sup> الطبيعيات في كتابه  
« معيار العلم »<sup>(٢)</sup> فيقول :  
« ولكل علم موضوع . . .  
وموضوع العلم الملقب بالطبيعي : جسم العالم من جهة ما  
يتحرك ويسكن » .

### تعريف ابن ملكا

ويقول هبة الله بن ملكا البغدادي<sup>(٣)</sup> في كتابه « المعبر في  
الحكمة »<sup>(٤)</sup> :  
« . . . . . فعلى هذا يسهل طريق التعليم الحكمي الذي يكون  
بالنظر والاستدلال ، وهذا القانون بعينه يستعمل في هذا العلم

---

(١) عاش في الفترة من سنة ٤٥١هـ حتى سنة ٥٠٥هـ (١٠٥٩ - ١١١١ م) .

(٢) كتاب القياس - النظر الرابع في لواحق القياس - طبعة دار المعارف بالقاهرة ، صفحة ٢٥١ .

(٣) توفي سنة ٥٤٧هـ ( ١١٥١ ميلادية ) .

(٤) مخطوط مكتبة أحمد الثالث - رقم ٣٢٢٢ - المجلد الثاني - الفصل الأول - الورقتان ٥ ، ٣ .

المسمى بالعلم الطبيعي المنسوب إلى الطبيعة ، وهو المشتمل على العلم يسائر المحسوسات من الحركات والمتحركات والمحركات ، وما مع الحركات وبالحرركات والمتحركات وفي المتحركات من الآثار المحسوسة .

ويمضي ابن ملكا في الورقة الخامسة من نفس المخطوط يقول :

« . . . وقوم سموا بالطبيعة كل قوة جسمانية ، أعني كل مبدأ فعل يصدر عن الأجسام مما وجوده فيها ، فتكون الأمور الطبيعية هي الأمور المنسوبة إلى هذه القوة ، إما على أنها موضوعات لها ولما يصدر عنها كالأجسام ، فيقال أجسام طبيعية ، وإما آثار وحركات وهيئات صادرة عنها كالألوان والأشكال .

والعلوم الطبيعية هي العلوم النازرة في هذه الأمور الطبيعية ، فهي النازرة في كل متحرك وساكن ، وما عنه ، وما به ، وما منه ، وما إليه ، وما فيه الحركة والسكون .

والطبيعات هي الأشياء الواقعة تحت الحواس من الأجسام وأحوالها ، وما يصدر عنها من حركاتها وأفعالها ، وما يفعل ذلك فيها من قوى وذوات غير محسوسة ، فالعلم يتعرض لأظهرها فأظهرها أولاً ، ويطرق منه إلى الأخفى فالأخفى . . . . . » .



## تعريف ابن خلدون

ويعرض عبد الرحمن بن خلدون في مقدمته للتعريف بالعلم الطبيعي فيقول<sup>(١)</sup> :

« في الطبيعيات

وهو علم يبحث عن الجسم من جهة ما يلحقه من الحركة والسكون .

فينظر في الأجسام السماوية والعنصرية ، وما يتولد عنها من حيوان وانسان ونبات ومعدن .

وما يتكون في الأرض من العيون والزلازل .

وفي الجو من السحاب والبخار والرعد والبرق والصواعق وغير ذلك .

وفي مبدأ الحركة للأجسام ، وهو على تنوعها في الإنسان والحيوان والنبات » .

وكتب أرسطو<sup>(٢)</sup> فيه موجودة بين أيدي الناس ، ترجمت مع ما ترجم من علوم الفلسفة أيام المأمون ، وألف الناس على حذوها .

---

(١) كتاب مقدمة العلامة ابن خلدون ، طبعة دار الفكر ، بيروت الفصل الثامن عشر ، صفحتا ٤٩٢ ، ٤٩٣ .

(٢) هو أرسطو طاليس « Aristoteles » الملقب بالمعلم الأول ، عاش في الفترة من عام ٣٨٤ حتى ٣٢٢ قبل الميلاد ، وقد عاصر أفلاطون .

وأوعب من ألف في ذلك ابن سينا<sup>(١)</sup> في كتاب الشفاء ، جمع فيه العلوم السبعة للفلاسفة كما قدمنا<sup>(٢)</sup> ، ثم لخصه في كتاب النجاة ، وفي كتاب الإشارات ، وكأنه يخالف أرسطو في الكثير من مسائلها ، ويقول برأيه فيها .

وأما ابن رشد<sup>(٣)</sup> فلخص كتب أرسطو وشرحها ، متبعاً له غير مخالف .

وألف الناس في ذلك كثيراً ، لكن هذه هي المشهورة لهذا العهد ، والمعتبرة في الصناعة .

ولأهل المشرق عناية بكتاب الإشارات لابن سينا .  
وللإمام ابن الخطيب<sup>(٤)</sup> عليه شرح حسن .  
وكذا الأمدى<sup>(٥)</sup> .

---

(١) هو الشيخ الرئيس « أبو علي الحسين بن عبدالله بن الحسن بن علي بن سينا » عاش في الفترة من عام ٣٧٠ هـ حتى عام ٤٢٨ هـ ( ٩٨٠ - ١٠٣٧ م ) ، عرف في الغرب باسم « Avicenna » .

(٢) العلوم السبعة التي يشير إليها ابن خلدون في مقدمته هي : علم المنطق ، والعلم الطبيعي ، والعلم الألهي ، والتعاليم وتشمل : علم الهندسة ، وعلم الأرتماطيقى ، وعلم الموسيقى ، وعلم الهيئة ( عن مقدمة ابن خلدون صفحات : ٤٧٨ ، ٤٧٩ ) .

(٣) هو الفيلسوف العربي الشهير أبو الوليد ابن رشد ، عرف في الغرب باسم « Averroes » ، ولد في قرطبة بالأندلس عام ٥٢٠ هـ ( ١١٢٦ م ) وتوفي عام ٥٩٥ هـ ( ١١٩٨ م ) ، ويعد ابن رشد أشهر شارحي فلسفة أرسطو في المغرب العربي .

(٤) يقصد ابن خطيب الري ، وهو الإمام فخر الدين الرازي ( ٥٤٤ - ٦٠٦ هجرية ) ( ١١٥٠ - ١٢١٠/٩ م ) ، وله شرح على كتاب « الإشارات والتنبيهات » لابن سينا .

(٥) تقول عنه دائرة المعارف الإسلامية ( المجلد الثاني : صفحة ٨١٦ ) إن اسمه هو علي بن أبي علي ابن محمد الثعلبي سيف الدين ، فقيه من فقهاء العرب ، ولد في آمد سنة ٥٥١ هـ ( ١١٥٦ م ) ، درس العلوم العقلية في الشام قبل أن ينتقل إلى الديار المصرية ، حيث تصدر بالجامع الظافري بالقاهرة سنة ٥٩٢ هـ ، وقد أدى اشتغاله بالعلوم الفلسفية إلى أن رمى بالاحاد ، واضطر إلى =

وشرحه أيضاً نصير الدين الطوسي<sup>(١)</sup> المعروف بخواجه من أهل المشرق ، وبحث مع الإمام في كثير من مسائله ، فأوفى على أنظاره وبحوثه .

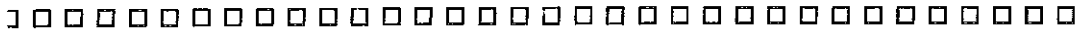
وفوق كل ذي علم عليم ، والله يهدي من يشاء إلى صراط مستقيم » .

لعل هذه التعاريف قد حددت معالم ما يقصد بالعلم الطبيعي في الكتابات العربية ، ولعل أكثرها وضوحاً وتفصيلاً ما جاء في مقدمة ابن خلدون . وتجدر الإشارة هنا إلى أن علم المناظر كان يدرج في صدر الحضارة الإسلامية - على وجه العموم - مع علم الهندسة ، ذلك لاشتماله واعتماده على الأشكال والبراهين الهندسية ، ويبدو أن علم المناظر لم يكتمل له الاستقلال إلا بالأعمال الرائدة للحسن بن الهيثم فيه .

---

= الفرار الى مدينة حماه ، وفي عام ٦١٢هـ صنف كتاباً في العقيدة أسماه كتاب « إيكار الأفكار » . ويذكر ابن خلكان ( الجزء ٢١ ، صفحة ٣٢٩ ) اسمه على النحو التالي :  
أبو الحسن علي بن علي محمد بن سالم الثعلبي الفقيه الأصولي الملقب سيف الدولة الأمدي .  
(١) فيلسوف فارسي اشتغل بالرياضيات والفلك ، عاش في الفترة من سنة ٥٩٧هـ حتى سنة ٦٧٢هـ ( ١٢٠١ - ١٢٧٤م ) ، وقد أسس مكتبة ضخمة ومرصداً عظيماً في مراغة ، ويعد أول من كتب في حساب المثلثات كعلم مستقل عن الفلك ، وقد خلع على نصير الدين الطوسي لقب « المحقق » .

## ١٠٣ - الاعتراف بفضل العرب في الطبيعيات



قام علماء العرب والمسلمين بدور أساسي وطليعي في تطوير العلوم الطبيعية بعد أن استوعبوا ما نقلوه من نظريات ومعارف عن الحضارات التي سبقتهم لا سيما حضارة الإغريق ، تلك الحضارة التي تأثر بها العرب تأثراً بالغاً ، وإن العالم ليدين للعرب بحفظ تراث الإغريق ، وهذه حقيقة لا ينكرها أحد ، وإنما ما يغفل البعض ذكره عن قصد أو تجاهل أو جهل هو ما استحدثه علماء العرب والمسلمين من إضافات أصيلة وقيمة في العلوم الطبيعية .

إن الدراسات الجادة في التراث العلمي العربي تكشف لنا كل يوم سبقاً جديداً ، وفضلاً أكيداً للعرب في شتى نواحي المعرفة الإنسانية ، فتتعالى أصوات منصفة تشيد بالعلم العربي عامة ، وبجهد العرب في العلوم الطبيعية خاصة ، ونقدم فيما يلي نماذج من كلمات حق سطرها بعض مؤرخي العلوم لا سيما المستشرقين منهم .

ما أحلى قول الحق وإن طال انتظاره ، وما أجمل رد الفضل بعد طول غيابه .

يشيد المستشرق الألماني الدكتور ألبرت ديتريش<sup>(١)</sup> بفضل العرب والمسلمين على الحضارة الإنسانية ، فيقول في بحثه الموسوم « دور العرب في تطور العلوم الطبيعية »<sup>(٢)</sup> .

« وأما الأوروبي الذي يحاول تقويم العلاقات الثقافية بين الإسلام وأوروبا ، فربما يبدو له الغرب بمظهر المعطي ، والإسلام بمظهر القابل ، وسرعان ما يفضح هذا الغرور بنظرة إلى تاريخ العلاقات الثقافية بين الشرق والغرب ، والحقيقة أن الشرق كان المعطي طوال العصور الوسطى ، والغرب القابل ، فان الصليبيين رأوا بأعينهم تفوق الحضارة الإسلامية على حضارتهم المسيحية ، وقد اتسعت الأقطار لهذه الحضارة بعد فتوحات القرنين الأول والثاني للهجرة ، فقامت دار الإسلام في وقت كان فيه الملك الإسكندر ذو القرنين والأمبراطورية الرومانية في أوج عزهما ، إذ امتدت من الأندلس وشواطئ المحيط الاطلنطي إلى الهند وآسيا الوسطى ، ومن جبال القوقاز الى بلاد السودان ، ونعمت شعوبها بأمان المواصلات والتنقلات حتى بعد أن سقطت الخلافة سياسياً ، وقسمت المملكة إلى دويلات وإمارات متعددة » .

يعترف ألبرت ديتريش بفضل علماء العرب والمسلمين في مجال العلوم الطبيعية ، فيقول<sup>(٣)</sup> :

« هذا وفضل المسلمين على تاريخ الفكر البشري أنهم حفظوا

---

(١) Albert Dietrich .

(٢) مجلة اللسان العربي - الرباط ، العدد السادس ، يناير ١٩٦٩ ، الصفحات ٩٦ - ١٠٦ .

(٣) نفس المرجع السابق ، صفحة ٩٨ .

ذلك التراث الثقافي ونشروه في الأقطار ، إنما هذا نصف الحقيقة فقط ، ونصفها الآخر هو ما سبق تنويهنا به ، وما سيشتغلُ بحثنا الآن ، أي ابتكاراتهم في العلوم الطبيعية . . . » .

ويقول ديتريش في موضع آخر من بحثه :

« ويخطيء من يقول إن المسلمين اكتفوا بالاقتباس عن اليونان تراث حضارتهم ، ويحمله كما هو إلى الغرب ، وسرى في سياق بحثنا أنهم زادوا الكثير عليه من ثمرة خبرتهم ، ومما لقوه خارج بلادهم لا سيما في الهند .

وكونهم تتلمذوا لشعب مبارك كالشعب اليوناني لا يحط من كرامتهم بل يعلي شأن حضارتهم ، فبه كتب لهم أن يتفوقوا على الأوروبيين بمراحل ويسبقوهم بأجيال ، وهم أنفسهم يدعون حفظهم الأمين لأراء القدماء ، مما لا يعني أنهم لم يكملوها في وجهات عدة » .

ويقول المستشرق الألماني أيلهارد فيدمان : (١)

« إن المسلمين أخذوا عن الإغريق بعضاً من النظريات ، فاستوعبوها وأحسنوا فهمها ، ثم قاموا بتطبيقها على حالات كثيرة متباينة ، وتمكنوا من استنباط نظريات جديدة ، وبحوث مبتكرة ، فأسدوا إلى العلم خدمات لا تقل أهمية عن تلك التي تأتت من مجهودات نيوتن وفراداي ورونجن » .

---

(١) Eilhard Wiedemann .

ويشير سيد حسين نصر في كتابه عن العلم الإسلامي ، ذلك الكتاب الذي صدر عن مهرجان العالم الإسلامي ، يشير نصر إلى انتقاد علماء العرب والمسلمين لتراث الإغريق ، فيقول :

« ان كثيراً من علماء المسلمين في الطبيعيات كالبيروني وابن سينا قد انتقدوا نظريات أرسطو طاليس في هذا المجال ، وهكذا بدأ عصر النقد البناء » .

ويؤكد فلورين كاجوري في كتابه « تاريخ الفيزياء » على فضل المسلمين في حقل الطبيعيات فيقول :

« بدأت بعد الفتوحات الإسلامية مرحلة الإنتاج العلمي خاصة في ميادين الكيمياء والفلك والرياضيات والجغرافيا . كذلك فقد أولى المسلمون علم الطبيعيات اهتماماً بالغاً ، وخصوا علم البصريات بعناية فائقة ، وذلك بدراسة خواص الضوء » .

وتقول المستشرقة الألمانية سيجريد هونكه في كتابها « شمس الله تسطع على الغرب » :

« هذه المعارف المبتكرة العظيمة الشأن ، هذه التحقيقات العلمية الرائعة التي قدمتها العبقريّة العربيّة هدية منها للإنسانية عامة ، ولأوروبا خاصة ، كالأرقام العربيّة ، وعلم الجبر العربي ، وعلم الطبيعة ، والاسطرلابات العربيّة . . . من اعترف بمصدرها ؟ ومن أرجع فضلها إلى مبتكريها ، بل كان الأمر على العكس تماماً ، فإن غالبية الاكتشافات العربيّة حملت معها وما تزال تحمل حتى يومنا هذا أسماء انجليزية أو فرنسية أو ألمانية » .

ويضيف سيد حسين نصر في كتابه « العلوم والحضارة في الإسلام » :

إن دراسة المادة والضوء والزمان والفضاء والسرعة وصلت إلى أوروبا من علماء المسلمين ، وليس من فلاسفة اليونان كما يدعي المغرضون .

هذا ويرد ديفيد يوجين سميث فضل استخدام الرقاص إلى العالم المسلم ابن يونس ، فيقول في المجلد الثاني من كتابه « تاريخ الرياضيات » :

« يدعون أن قانون الرقاص هو من وضع جاليليو ، بيد أن ابن يونس لاحظته وسبق إليه ، حيث إن الفلكيين العرب كانوا يستعملون الرقاص لقياس الفترات الزمنية أثناء اجراء عملية الرصد » .

ويؤكد هذا المعنى جورج سارتون في كتابه « المدخل إلى تاريخ العلم » حيث يقول :

« ان ابن يونس يعتبر بلا شك من عمالقة القرن الحادي عشر للميلاد ، وأعظم فلكي ظهر في مصر ، وهو مكتشف الرقاص » .

ولقد صدق حيدر بامات حين قال في كتابه « إسهام علماء المسلمين في الحضارة » :

« يتعين علينا اعتبار العرب مؤسسي علم الفيزياء ، وعلى رأسهم أبو علي الحسن بن الهيثم والبيروني ، فهما المبتكران للكثير من نظريات هذا الحقل » .



ويعد المستشرق الألماني ألبرت ديتريش مآثر العرب في العلوم الطبيعية فيقول<sup>(١)</sup> :

« ان العناية الكبرى التي أولاها العرب التراث اليوناني لم تمنعهم من اخصابه بمعارفهم الجديدة ، والتفوق عليه ، لا سيما بكمية ما أحدثوه . »

فعندما نقل العرب عن الهنود النظام العشري<sup>(٢)</sup> وكملوه ، بلغوا به درجة جعلتهم يعتبرون بحق مؤسسي علم الحساب . وقد نهضوا لعلم الجبر أيضاً إلى مستوى علم دقيق ، ووضعوا أساس الهندسة التحليلية ، وكانوا أول من تعاطى علم المثلثات الكروية .

وفي مجال الطب يعجز عد ابتكاراتهم لا سيما في علم الأدوية والأغذية والأدوات الطبية .

وفي علم الفلك توفرت لهم مراقبات جديدة ، كما قاموا باختبارات في علم الكيمياء تكاد تكون من العصور الحديثة ، ثم قوموا علم المناظر ، ووسعوا أفق الجغرافيا بشكل غير منظر .

هذه هي مآثر باهرة جعلت الحضارة الإسلامية تتولى زعامة الحياة العلمية منذ منتصف القرن الثاني حتى أواخر القرن الخامس الهجري ، وفيها لم تكن اللغة العربية لغة القرآن والتفسير والحديث

---

(١) « دور العرب في تطور العلوم الطبيعية » ، مجلة اللسان العربي ، الرباط ، العدد السادس ، يناير ١٩٦٩ ، الصفحات ٩٦ - ١٠٥ .

(٢) الصحيح أخذ العرب للرموز التسعة للأرقام وعلامة الصفر عن الهنود ولكنهم - أي العرب - هم الذين ابتكروا النظام العشري .

والفقه فحسب ، بل أوضحت لغة للعلم غير منازعة » .

اهتم علماء المسلمين بمؤلفات أرشميدس وهيرون السكندري اهتماماً بالغاً ، فطوروا نظريتهما وأفكارهما العلمية المتعلقة بعلم الميكانيكا ، ولقد قام المهندس الإنجليزي المعروف رونالد حديثاً بتحقيق كتاب بديع الزمان الجزري ، العالم المسلم الجليل الذي عاش في القرن السابع الهجري ( الثالث عشر الميلادي ) ، أثبت فيها أن الجزري كان متمرساً بالهندسة الميكانيكية واستعمال الآلات بقدر معرفة المهندسين الميكانيكيين على عصره ، وبهذا تبطل دعايات المؤرخين الذين يرمون علماء العرب والمسلمين بأنهم لا يتذوقون الأفكار الميكانيكية ، ومما يذكر أن علم الحركة ينبغي البحث عنه في كتب الفلسفة ، لا في كتب العلوم ، لأن علماء العرب والمسلمين اعتبروا فكرة الزمان والمكان والحركة كلها أفكاراً فلسفية ، ومن هذا المنطلق نلاحظ أن كثيراً من الأفكار الميكانيكية التي عرفها العالم الإنجليزي إسحق نيوتن الذي عاش فيما بين ١٦٤٢ و ١٧٢٧ ميلادية والتي نسبت إليه ، هي أفكار كان مسلماً بها في الفكر الإسلامي حيث كانت مبنية على منطلقات فلسفية وعلى المشاهدة الواعية والإستنتاج .

ولقد درس الشيخ الرئيس ابن سينا مؤلفات أرسطو طاليس ، واهتم بعلم الصوت ، وبرهن على أن البصر أسرع من السمع ، لأن المرء يحتاج في السمع الى تموج الهواء ، وجاء ابن يونس الصديقي المصري ليدلي بدلوه في الفيزياء والفلك . وقد لقي ابن يونس تشجيعاً من والي الفاطمي في ذلك الوقت ، حيث بنى له مرصداً على جبل المقطم بالقرب من القاهرة ، رصد فيه ابن يونس - كما سبق أن أشرنا - عام ٣٦٧ هجرية ( ٩٧٨ ميلادية ) كسوف الشمس وخسوف القمر في

القطر المصري ، واخترع ابن يونس أيضاً « الرقاص » الذي استخدمه لقياس الفترات الزمنية أثناء رصده للنجوم ، من ذلك يتضح جلياً أن ابن يونس قد سبق جاليليو الإيطالي ( ١٥٦٤ - ١٦٤٢ م ) بعدة قرون في اختراع الرقاص ، كما تقدمت الإشارة إليه .

وجدير بالذكر أن علماء العرب والمسلمين قد أولوا الإبرة المغناطيسية اهتماماً كبيراً ، فخصوها ببيت وسموها « البوصلة » واستفادوا منها في الملاحة ، وفي هذا الصدد يقول جورج سارتون :  
« ان الإبرة المغناطيسية التي تركب في البوصلة قد اكتشفها أهل الصين ولكنهم استخدموها في الخزعات ، وعلى العكس من ذلك استفاد منها المسلمون في أعمال الملاحة » .

١٠٤ - المنهج العلمي عند العرب

## منهج الإغريق

(١) أسس أكاديميته بعد عام ٣٨٨ قبل الميلاد ، وقد توفي عام ٣٤٧ قبل الميلاد ، ويعرف في الغرب باسم : Plato .

« اننا نكون في حياتنا أقرب ما نكون الى المعرفة طالما اجتنبنا ملامسة أو تداول الجسم ما كان ذلك ممكناً ، وطهرنا أنفسنا من ذلك إلى أن يحررنا الإله » .

ويرى أفلاطون أن القصد من دراسة حركات الأجرام السماوية ما هو إلا ليوصلنا إلى اكتساب معلومات تقريبية عن الحركات المثالية للسرعة المطلقة والبطء المطلق ، وهي حركات لا تدرك - على حد اعتقاده - بالملاحظة ، وإنما تدرك بالعقل وحده .

انه ليس بمستغرب - والأمر على هذا النحو - أن يكون العلم الطبيعي عبارة عن مجموعة من الأفكار المجردة والتأملات التي لا تستند إلى أساس علمي تجريبي ، حيث إن علماء اليونان قد لجأوا إلى الفلسفة المجردة واعتمدوا عليها اعتماداً كلياً في محاولاتهم لفهم الطبيعة ، وبالتالي لم يكن للتجربة دور يذكر في تراث الإغريق .

انه بينما كان العلم الطبيعي عند أهل اليونان يقوم على الفلسفة التقليدية والطرق التجريدية والاستنباطات العقلية كما تقدم بيانه ، فإننا نجد أن علماء العرب والمسلمين الذين أتوا من بعد الإغريق قد اهتموا بأن تستند دراساتهم العلمية على التجربة والمشاهدة والاستقراء ، وبذلك فإنهم يكونون أول من أرسى دعائم ما نعرفه اليوم « بالمنهج التجريبي » ، ونقدم فيما يلي أمثلة من النصوص الواردة في الكتابات العربية التي مرت في هذا السياق .

## طريقة جابر بن حيان

كان جابر بن حيان الصوفي<sup>(١)</sup> رائد علماء العرب والمسلمين في الكيمياء يولي التجربة عناية كبرى ، ويرى أن المعرفة الحقة لا تتأتى إلا بإجراء التجربة ، وقد ورد هذا القول من كثير من مصنفاته التي كانت تربو على سبعين مصنفاً ما بين كتاب ورسالة ومقالة ، وكان جابر ينصح بالتروي وفهم التعليمات ، والتذرع بالصبر والمثابرة ، وإعمال الفكر لاستنباط النتائج ، فكان هذا المنهج العلمي نبزاً لمن جاء بعده من الكيميائيين العرب ، ونقدم فيما يلي مقتطفات مما ورد في كتابات جابر بن حيان التي تشير بوضوح إلى وقوفه على أسس المنهج العلمي وسبقه الى تطبيقه في أعماله .

يقول جابر بن حيان في كتابه « الصنعة الالهية والحكمة الفلسفية » :

« يجب على المشتغل بالكيمياء أن يعرف السبب في اجراء كل عملية ، وأن يفهم التعليمات جيداً ، لأن لكل صنعة أساليبها الفنية ، كما يجب عليه ألا يحاول عمل أي شيء مستحيل أو عديم النفع ، وأن يكون له أصدقاء مخلصون<sup>(٢)</sup> يركن إليهم ، ويجب أن يكون هو صبوراً مثابراً لا تغره الظواهر ، فيعجل باستنباط النتائج » .

كذلك يقول جابر بن حيان في كتابه « الرحمة » :

---

(١) ولد حوالي سنة ١٢٠هـ (٧٣٧م) ، وعاش الى عصر المأمون ، ومات حوالي سنة ١٩٨هـ (٨١٣م) .

(٢) لعل جابر يقصد بهم أصدقاء يستطيع أن يناقش معهم باطمئنان نتائج دراساته حيث إن أعمال الكيمياء كانت تتسم بطابع السرية ، أو لعل جابر يقصد المساعدين أو المعاونين .

« فما افتخرت الحكماء بكثرة العقاقير ، وانما افتخرت بجودة التدبير ، فعليك بالرفق والتأني ، وترك العجلة ، واقتف أثر الطبيعة مما تريده من كل شيء طبيعي » .

ويركز جابر بن حيان تركيزاً شديداً على فضل التجربة وأهميتها للحصول على نتائج يعول عليها ، فيقول :

« وأول واجب أن تعمل وتجري التجارب ، لأن من لا يعمل ويجري التجارب لا يصل حتى إلى أدنى مراتب الاتقان ، فعليك يا بني بالتجربة لتحصل على المعرفة » .

تدل هذه النصوص - وهي مساقاة على سبيل المثال لا الحصر - على أن جابر بن حيان العالم العربي كان - في القرن الثامن الميلادي - على بينة من عناصر المنهج التجريبي كما نعرفه اليوم ، ولا شك أن هذا سبق لجابر بن حيان بغير منازع .

### منهج الحسن بن الهيثم :

يقول مصطفى نظيف في كتابه « الحسن بن الهيثم : بحوثه وكشوفه البصرية »<sup>(١)</sup> عن طريقة ابن الهيثم<sup>(٢)</sup> في البحث ومكانها من المنهج العلمي التجريبي كما نعرفه اليوم :

« . . . . تلك بإيجاز الطريقة الحديثة في البحث العلمي ،

---

(١) نشرة جامعة فؤاد الأول - كلية الهندسة ، المؤلف رقم ٣ ، الجزء الأول سنة ١٩٤٢ ، صفحات ٣١ ، ٣٢ .

(٢) هو العالم المسلم الجليل الحسن بن الهيثم (٣٥٤ - ٤٣٠ هجرية) (٩٦٦/٦٥ - ١٠٣٩ ميلادية) .

وعناصرها الثلاثة هي :

الاستقراء ، والقياس ، والتمثيل ، ويلتزم بعضها بالآخر على وتيرة ، يصح أن نقول إنها تميز البحث الحديث ، وتختلف فيها أوضاع هذه العناصر وقيمها النسبية عن أوضاعها وقيمها النسبية في البحوث القديمة .

فالاستقراء مثلاً - ولم يكن يعنى به العناية التامة في الفلسفة القديمة - أصبح ذا الشأن الأول .

والتمثيل - ولم يك وسيلة معتمدة - أصبح أداة نافعة .

والقياس - الذي كانت له المنزلة الأولى - أصبح أداة يأتي دورها بعد الاستقراء .

ولا يبت في أمر النتائج القياسية حتى تتحقق بالتجربة أو المشاهدة » .

ويستطرد مصطفى نظيف مقارناً بين المنهج العلمي الحديث وبين طريقة البحث عند ابن الهيثم ، فيقول :

« هذه هي الطريقة في البحث - التي تعد من مبتكرات العصر الحديث - هي الطريقة التي لا نتردد في أن نقول أن ابن الهيثم اتبعها في بحوثه وكشوفه الضوئية ، وهذه ناحية من نواحي ابن الهيثم لم يتناول بيانها - على ما نعلم - أحد ، وهي جديرة بالاشادة ، وجديرة بالتقدير .

فابن الهيثم أخذ في بحوثه بالاستقراء ، وأخذ بالقياس ، وعني في بعضها بالتمثيل ، وأخذ بهذه العناصر على المنوال المتبع في



البحوث الحديثة ، وجعلها في منازلها النسبية التي تراعى في الوقت الحاضر ، وهو في ذلك لم يسبق « فرانسيس باكون »<sup>(١)</sup> الى طريقته الاستقرائية ( وتعرف أحياناً بالطريقة « الباكونية » ) فحسب ، بل سما عليه سمواً ، وكان أوسع منه أفقاً ، وأعمق منه تفكيراً ، وإن لم يعن - كما عني باكون - بالتفلسف النظري ، وبتأليف المؤلفات التي يعرض فيها الآراء النظرية في طرق البحث ، ويلزم العلماء بها الزاماً ، فحسبه أنه اتبع الطريقة الصحيحة في بحوثه ، وجرى عليها عملاً وفعلاً ، وأن الأمر جاء منه عن بيئة وروية ، وامعان فكر ، وحسن تقدير .

ويتبين ذلك اجمالاً من مقدمة كتاب المناظر ، ففيها بين ابن الهيثم بإيجاز الطريقة التي هداه تفكيره إلى أنها الطريقة المثلى في البحث ، والتي اتبعها في بحوث كتابه .

يقول الحسن بن الهيثم في صدر كتابه « الشكوك على بطليموس »<sup>(٢)</sup> :

« الحق مطلوب لذاته ، وكل مطلوب لذاته فليس يعني طالبه غير وجوده .

ووجود الحق صعب ، والطريق إليه وعر ، والحقائق منغمة في الشبهات ، وحسن الظن بالعلماء طباع في جميع الناس .

فالناظر في كتب العلماء إذا استرسل مع طبعه ، وجعل غرضه فهم ما ذكروه ، وغاية ما أرادوه ، وحصلت الحقائق عنده ، وهي

(١) Francis Bacon عاش في الفترة من عام ١٥٦١ حتى عام ١٦٢٦ م .

(٢) مصور المخطوط بمعهد المخطوطات العربية بالقاهرة .

المعاني التي قصدوها ، والغايات التي أشاروا إليها ، وما عصم الله العلماء من الزلل ، ولا حمى علمهم من التقصير والخلل .

ولو كان ذلك كذلك لما اختلف العلماء في شيء من العلوم ، ولا تفرقت آراؤهم في شيء من حقائق الأمور ، والوجود خلاف ذلك .

فطالب الحق ليس هو الناظر في كتب المتقدمين ، المسترسل مع طبعه في حسن الظن بهم ، وطالب الحق هو المتهم بظنه منهم ، المتوقف فيما يفهمه عنهم ، المقنع بالحجة والبرهان ، لا قول القائل الذي هو انسياق المخصوص في جبلته بضروب الخلل والنقصان .

ويستطرد الحسن بن الهيثم في بيانه لفضل طلب الحق وأصفاء العلماء المدققين الباحثين عن الحقيقة المجردة ، غير المنساقين لقول أول رأي دون تمحيص وتحقيق ، فيقول :

« والواجب على الناظر في كتب العلوم ، إذا كان غرضه معرفة الحقائق أن يجعل نفسه خصماً لكل من ينظر فيه ، ويجيل فكره في متنه ، وفي جميع حواشيه ، ويخاصمه من جميع جهاته ونواحيه ، ويتهم أيضاً نفسه عند خصامه ، ولا يتحامل عليه ، ولا يتسامح فيه .

فإنه إذا سلك هذه الطريق ، انكشفت له الحقائق ، وظهر ما عساه وقع في كلام من تقدمه من التقصير والشبهة » .

ولنعرج الآن الى نص تعبير الحسن بن الهيثم عما نعرفه اليوم بالمنهج العلمي ، حيث يقول ابن الهيثم في كتابه « المناظر »<sup>(١)</sup> :

---

(١) مخطوط مكتبة الفاتح باستانبول - رقم ٣٢١٢ - المقالة الأولى - الورقة رقم (٤) مكرر .

« ونبتدىء في البحث باستقراء الموجودات ، وتصفح أحوال المبصرات ، وتمييز خواص الجزئيات ، ونلتقط باستقراء ما يخص البصر في حال الإبصار ، وما هو مطرد لا يتغير ، وظاهر لا يشتبه من كيفية الإحساس .

ثم نترقى في البحث والمقاييس على التدرج والترتيب ، مع انتقاد المقدمات ، والتحفظ في النتائج .

ونجعل غرضنا في جميع ما نستقرئه ونتصفحه استعمال العدل لا اتباع الهوى ، ونتحرى في سائر ما نميزه وننتقده طلب الحق لا الميل مع الآراء » .

ويختتم ابن الهيثم عرضه الدقيق لمنهاجه في البحث العلمي بهذه العبارة :

« فلعلنا نهتدي بهذا الطريق إلى الحق الذي به يثلج الصدر ، ونصل بالتدرج والتلطف إلى الغاية التي عندها يقع اليقين ، ونظفر - مع النقد والتحفظ - بالحقيقة التي يزول معها الخلاف ، وتحسم بها مواد الشبهات » .

هل بعد هذا الوصف المفصل للمنهج التجريبي من متناول على أحقية علماء العرب والمسلمين في نسبته إليهم ، حيث إنهم سبقوا علماء أوروبا في هذا المضمار بعدة قرون ، فالحسن بن الهيثم مثلاً سابق على روبرت جروسستست<sup>(١)</sup> ( ١١٧٥ - ١٢٥٣ م ) بحوالي قرنين من الزمان ، كما أنه سابق على روجر بيكون<sup>(٢)</sup> ( ١٢١٤ - ١٢٩٤ م )

. Roger Bacon (٢)

. Robert Grosseteste (١)

بحوالي قرنين ونصف ، فكيف يدعي الغرب بالسبق إلى المنهج العلمي الذي يقوم على التجربة والملاحظة الدقيقة الواعية ، ثم الفحص والتحليل والاستنتاج المنطقي ، بما يصل في نهاية الأمر إلى صيغة علمية تعبر عن الظاهرة أو السلوك تعبيراً دقيقاً .

وجدير بالذكر أن التجربة والاعتبار صارتا قاعدة أساسية في الدراسات العلمية العربية لدرجة أن إغفالهما أو قلة اللجوء إليهما يقلل من أهمية النتائج التي يجري التوصل إليها ، من ذلك نقد الشيخ عز الدين ابن علي الجلودي المصري ( المتوفى سنة ٧٦٢ هـ = ١٣٦١ م ) لأعمال مؤيد الدين حسين بن علي الأصبهاني المعروف بالطبرائي الذي عاش في الفترة من سنة ٤٥٣ هـ حتى سنة ٥١٥ هـ ( ١٠٦١ - ١١٢١ م ) ، ينقد الجلودي مؤيد الدين الطبرائي فيقول :

« كان الطبرائي رجلاً على جانب عظيم من الذكاء ، ولكنه لم يعمل إلا قليلاً من التجارب ، وهذا أمر يجعل كتاباته غير دقيقة » .

ولعله من المناسب أن نشير هنا إلى رأي كمال الدين الفارسي ( المتوفى عام ٧١٩ هـ = ١٣٢٠ م ) في كتاب « المناظر » للحسن بن الهيثم عندما سنحت له فرصة الاطلاع عليه ، يقول الفارسي (١) :

« فوجدت برد اليقين مما فيه ، مع ما لم أحصه من الفوائد واللطائف والغرائب ، مستندة إلى تجارب صحيحة ، واعتبارات محررة بآلات هندسية ورصدية ، وقياسات مؤلفة من مقدمات صادقة » .

---

(١) كتاب « تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر » تأليف كمال الدين الفارسي ، مطبوعات دائرة المعارف العثمانية - حيدر آباد الدكن بالهند ، جزءان عامي ١٩٢٨ ، ١٩٢٩ م .

أليست هذه الأوصاف هي لب سمات المنهج العلمي كما نعرفه اليوم ؟ .

### اعترافات بسبق العرب إلى المنهج العلمي

إن للحق دعاة في كل زمان ومكان ، وهناك أصوات منصفة ارتفعت في الغرب تعلن أحقية علماء العرب والمسلمين في المنهج التجريبي ، ولقد صدق مؤرخ العلوم المشهور فلورين كاجوري عندما سطر في كتابه « تاريخ الفيزياء » قوله :

« ان علماء العرب والمسلمين هم أول من بدأ ودافع بكل جدارة عن المنهج التجريبي . إن هذا المنهج يعتبر بحق مفخرة من مفاخرهم ، فهم أول من أدرك فائدته وأهميته للعلوم الطبيعية ، ويجيء على قمة رواد هذا المنهج ابن الهيثم » .

كذلك تعترف بهذه الحقيقة سيجريد هونكه في كتابها « شمس الله تسطع على الغرب » حيث تقول :

« ان الحضارة العربية الأصيلة لم تأخذ من الحضارة الإغريقية أو من الحضارة الهندية إلا بقدر ما أخذ طاليس<sup>(١)</sup> أو فيثاغورس<sup>(٢)</sup> من الحضارتين البابلية والمصرية .

ولقد طور العرب بتجاربهم وأبحاثهم العلمية التطبيقية ما أخذوه

---

(١) Thales : رياضي إغريقي عاش في الفترة من عام ٦٢٤ حتى عام ٥٤٧ قبل الميلاد ، وهو الذي نقل هندسة قدماء المصريين إلى الإغريق .

(٢) Pythagoras : رياضي وفيزيائي إغريقي عاش في الفترة من عام ٥٨٠ حتى عام ٥٠٠ قبل الميلاد .

من مادة خام عن الإغريق ، وشكلوه تشكيلاً مبتكراً ، فالعرب في واقع الأمر هم الذين ابتدعوا طريقة البحث العلمي الحق ، القائم على التجربة » .

ويشير المستشرق الألماني ألبرت ديتريش في بحثه « دور العرب في تطور العلوم الطبيعية »<sup>(١)</sup> إلى سبق علماء العرب والمسلمين إلى الوقوف على المنهج العلمي ، فيقول :

« . . . وهنا نصل إلى نقطة أساسية لا بد لنا من الوقوف عندها برهة من الزمن ، وهي أن أهم ما أدركته العصور الوسطى في العلوم الطبيعية ، ربما هي مبادئ البحث التجريبي .

فبين الطرق العديدة التي اتبعتها هذه العلوم ، كالمراقبة والقياس والعد والاستقراء والاستدلال والتجربة ، احتلت التجربة مكانة رفيعة ، وهنا كان المسلمون سباقين إذ وضعوا أسسها قرب نهاية القرن الخامس للهجرة ، ثم تلقنتها أوروبا عنهم ، وبلغت بها إلى المقام الذي هي عليه اليوم .

واعجابنا بالعلوم اليونانية يجعلنا نقف حيارى أمام الفراغ الذي يغشى بعض طرقهم ، لا سيما وأننا نرى أن علماءهم اتبعوا طريقة التجربة بديهياً ، لكنهم لم يوفقوا الى جعله منهجاً تاماً ، أوقاعدة تسير عليها خطاهم بأمان ، وقد تطور هذا المنهاج شيئاً فشيئاً على أيدي علماء الكيمياء والمناظر العرب ، ثم على أيدي علماء الفيزياء والميكانيكا المسيحيين . . . » .

---

(١) مجلة اللسان العربي - الرباط ، العدد السادس ، يناير ١٩٦٩ ، صفحات ١٠١ ، ١٠٢ .

ويضيف سيد حسين نصر في مؤلفه « العلوم والحضارة في الإسلام » :

« ان علماء المسلمين هم الذين وضعوا أساس البحث العلمي الحديث ، وقد قوي عندهم حب المعرفة ، ورغبوا في التجربة ، وأقبلوا على التحقق والاختبار ، فأنشأوا المعمل ليحققوا نظرياتهم ، وليستوثقوا من صحتها » .

ولن نجد في ختام هذا التحقيق أروع من كلمات ابن الهيثم حيث يقول :

« وقد انقطعت الى طلب معدن الحق . . .

فخضت لذلك ضروب الآراء والاعتقادات وأنواع علوم الديانات ، فلم أحظ من شيء منها بطائل ، ولا عرفت منه للحق منهجاً ، ولا إلى الرأي اليقيني مسلكاً .

فرايت أنني لا أصل الى الحق إلا من آراء يكون عنصرها الأمور الحسية ، وصورتها الأمور العقلية . . . » .

## 53



« اقليدس » و « أبولونيوس » ، وركز على دراسة ( الإدراك الحسي ) الذي يشرح كيف أن الأجسام تبدو كبيرة اذا كانت قريبة ، وتظهر صغيرة إذا كانت على مسافة بعيدة ، كما قدم ابن الهيثم التعليل العلمي لكون الأشياء تظهر كبيرة تحت الماء وخلف الأجسام الشفافة ، وناقش ظواهر طبيعية كثيرة ، وبرهن على صحتها بطرق هندسية ، ولقد أعطى ابن الهيثم معلومات كثيرة عن القمر وتحركاته حول مداره ، وأثبت بطرق عديدة ظاهرة خسوفه .

وقد قضى ابن الهيثم وقتاً طويلاً في دراسة طبقة الهواء حول الأرض حتى استطاع تحديد ارتفاعها ، مستنتجاً ما أثبتته بطريقة دقيقة من أن الظلام لا يحل إلا بعد انخفاض الشمس عن خط الأفق بزاوية قدرها ( ١٩ درجة ) . والجدير بالذكر أن هذه القيمة لا تقل عن القيمة الحقيقية المحسوبة بالحاسبات الالكترونية إلا بمقدار درجة واحدة فحسب .

### المناظر عند ابن خلدون

يورد عبد الرحمن بن خلدون في مقدمته تعريف علم « المناظر » مدرجاً إياه كفرع من فروع الهندسة ، فيقول<sup>(١)</sup> : المناظر من فروع الهندسة .

« وهو علم يبين به أسباب الغلط في الإدراك البصري بمعرفة كيفية وقوعها بناء على أن ادراك البصر يكون بمخروط شعاعي رأسه يقطعه الباصر ، وقاعدته المرئي ، ثم يقع الغلط كثيراً في رؤية القريب

---

(١) طبعة دار الفكر ، صفحة ٤٨٧ .

كبيراً ، والبعيد صغيراً ، وكذا رؤية الأشباح الصغيرة تحت الماء ووراء الأجسام الشفافة كبيرة ، ورؤية النقطة النازلة من المطر خطأً مستقيماً ، والسلقة دائرة ، وأمثال ذلك .

فيتبين في هذا العلم أسباب ذلك وكيفياته بالبراهين الهندسية ، ويتبين به أيضاً اختلاف المنظر في القمر باختلاف العروض الذي ينبغي عليه معرفة رؤية الأهلة ، وحصول الكسوفات وكثير من أمثال هذا .

وقد ألف في هذا الفن كثير من اليونانيين ، وأشهر من ألف فيه من الإسلاميين ابن الهيثم ، ولغيره أيضاً تآليف ، وهو من هذه الرياضة وتفاريحها .

### كتاب « المناظر » لابن الهيثم

حقاً أن الحسن بن الهيثم هو الذي أعطى علم المناظر بعداً جديداً ، أدى الى فصله عن علم الهندسة ، وكان لكتابه « المناظر » الفضل الأول في ترسيخ قواعد هذا العلم .

يقول مصطفى نظيف في كتابه العظيم « البصريات » :

« ان الذي جعلني أبدأ بعلم الضوء دون فروع الطبيعة الأخرى أنه علم ازدهر في عصر التمدن الإسلامي ، وكان من أعظم مؤسسيه شأناً ورفعة وأثراً الحسن بن الهيثم الذي كانت مؤلفاته وأبحاثه المرجع المعتمد عند أهل أوروبا حتى القرن السادس عشر الميلادي » .

حقاً لقد توج علماء المسلمين علم الطبيعة بالاكشافات الرائعة التي توصلوا اليها في طبيعة الضوء ووظائفه ، وهالة القمر وقوس

قزح ، والمرايا ذات القطع المكافئ ، كذا المرايا الكروية ، كذلك وقفوا على تحليل ظواهر الظلال وكسوف الشمس وخسوف القمر ، فانتفع بعلمهم الغزير في حقل البصريات كل من فيتلو<sup>(١)</sup> البولندي وروجر بيكون<sup>(٢)</sup> وليوناردو دافينشي<sup>(٣)</sup> ولوهان كبلر<sup>(٤)</sup> وغيرهم من علماء الغرب ، وجدير بالذكر أن « كتاب المناظر » للحسن بن الهيثم قد ترجم الى اللغة اللاتينية خمس مرات ، وانتشر استعماله في الشرق والغرب على السواء ، وظل مرجعاً في علم الضوء لقرون عديدة ، ولنخرج الآن الى بيان المحتوى العلمي لكتاب المناظر هذا .

### محتويات كتاب « المناظر » لابن الهيثم

المقالة الأولى : عن كيفية الابصار وتشمل خواص البصر ، وخواص الضوء ، وعن كيفية اشراق الأضواء ، وفيما يعرض بين البصر والضوء ، وفي هيئة البصر ، وكيفية الابصار ، وفي منافع آلات البصر ، وفي علل المعاني التي لا يتم الابصار إلا بها وباجتماعها .

المقالة الثانية : في تفصيل المعاني التي يدركها البصر وعللها وكيفية ادراكها وتضم تمييز خطوط الشعاع ، وفي كيفية ادراك كل واحد من المعاني الجزئية التي تدرك بحاسة البصر ، وفي تمييز ادراك البصر للمبصرات .

---

(١) (Witelo) ، عاش في الفترة من حوالي عام ١٢٢٠ الى ما بعد عام ١٢٧٠ م .

(٢) (Roger Bacon) ، عاش في الفترة من عام ١٢١٤ حتى عام ١٢٩٤ م .

(٣) (Leonardo da Vinci) ، عاش في الفترة من عام ١٤٥٢ حتى عام ١٥١٩ م .

(٤) (Johann Kepler) .

المقالة الثالثة : في أغلاط البصر فيما يدركه وتتكون من العلل التي من أجلها يعرض للبصر الغلط ، وأغلاط البصر ، وفي كيفية أغلاط البصر التي تكون في المعرفة ، وفي كيفيات أغلاط البصر التي تكون في القياس .

المقالة الرابعة : في كيفية ادراك البصر بالانعكاس عن الأجسام الثقيلة وتشمل صور المبصرات تنعكس عن الأجسام الثقيلة ، وفي أن ما يدركه البصر في الأجسام الثقيلة هي ادراك بالانعكاس ، وفي كيفية إدراك البصر للمبصرات بالانعكاس .

المقالة الخامسة : في مواضع الخيالات وهي الصور التي ترى في الأجسام الثقيلة ، والمقالة فصلان : الأول صدر المقالة والثاني : القول في الخيال .

المقالة السادسة : في أغلاط البصر فيما يدركه بالانعكاس وعللها وهي أغلاط البصر التي تعرض من أجل الانعكاس ، وأغلاط البصر التي تعرض في المرايا المسطحة ، وأغلاط البصر التي تعرض في المرايا الكروية المحدبة ، وأغلاط البصر التي تعرض في المرايا الأسطوانية المحدبة ، وأغلاط البصر التي تعرض في المرايا المخروطية المحدبة ، وأغلاط البصر التي تعرض في المرايا الكروية المقعرة ، وأغلاط البصر التي تعرض في المرايا الأسطوانية المقعرة ، وأغلاط البصر التي تعرض في المرايا المخروطية المقعرة .

المقالة السابعة : في كيفية إدراك البصر بالانعكاس من وراء الأجسام المشقة المخالفة لشفيف الهواء وتشمل أن الضوء ينفذ في

الأجسام المشفة على سموت خطوط مستقيمة ، وينعطف اذا صادف جسماً مخالفاً الشفيف لشفيف الجسم الذي هو فيه ، وفي كيفية انعطاف الأضواء في الأجسام المشفة ، وفي أن ما يدركه البصر من وراء الأجسام المشفة المخالفة الشفيف لشفيف الجسم الذي فيه البصر إذا كان مائلاً عن الأعمدة القائمة على سطوحها هو إدراك بالانعطاف ، وفي الخيال ، وفي كيفية إدراك البصر للمبصرات بالانعطاف وفي أغلاط البصر التي تعرض من أجل الانعطاف ، وبه يختم ابن الهيثم مباحث كتابه في المناظر .

ويقول أحمد علي الملا في كتابه « أثر العلماء المسلمين في الحضارة الأوروبية » :

« ومن الثابت أن كتاب المناظر لابن الهيثم ، من أكثر الكتب استيفاء لبحوث الضوء ، وأرفعها قدراً ، وهو لا يقل - مادة وتبويباً - عن الكتب الحديثة العالية ، ان لم يفق بعضها في موضوع انكسار الضوء ، وتشريح العين ، وكيفية تكوين الصور على شبكة العين » .

يضيف جلال مظهر في كتابه « أثر العرب في الحضارة الأوروبية - نهاية عصور الظلام وتأسيس الحضارة الحديثة » قائلاً :

« كتاب المناظر لابن الهيثم انتشر في القرون الوسطى انتشاراً كبيراً في حوالي خمس ترجمات لاتينية ، وعدة ترجمات أخرى الى اللغات المشتقة من اللاتينية ، وفي سنة ١٥٧٢ ميلادية نشر ريزنر (Risner) ترجمة كاملة لكتاب المناظر عنوانها (Opticae Thesaurus) (Al-Hazeni) ، وفي هذه الطبعة رسم ريزنر رسماً بين فيه مختلف أجزاء العين ، الذي ذكره ابن الهيثم » .

## كيفية الأبصار

يعرض مصطفى نظيف في كتابه « الحسن بن الهيثم : بحوثه وكشوفه البصرية » إلى رأي الإغريق ورأي ابن الهيثم في كيفية الأبصار ، فيقول<sup>(١)</sup> :

« . . . وتفصيل الأمر أن المتقدمين من أصحاب التعاليم والفلاسفة الطبيعيين كانوا منقسمين في كيفية الابصار فريقين :

أصحاب التعاليم : ويذهبون إلى أن الأبصار يكون بخروج شعاع من البصر الى المبصر .

والفلاسفة الطبيعيين : ويذهبون الى أنه بورود صورة المبصر أو شبحه من المبصر إلى البصر .

فكان هناك اذن مذهبان متضادان ، أو اذا استعرنا الاصطلاحات الحديثة كانت هناك نظريتان متناقضتان ، وكان لكل فريق مقياس واستدلالات وطرق ، أدت به إلى التمسك بمذهبه واعتقاده » .

بعد هذا العرض للرأيين المطروحين لكيفية الأبصار ، يشير مصطفى نظيف إلى رأي ابن الهيثم في هذا الموضوع ، فيقول :

« وابن الهيثم يبدأ في الفصل الأول من مقالته الأولى من كتاب المناظر بتحليل هذا الموقف ، الذي كثيراً ما يعرض مثله في العلم الحديث فيقول بلفظه :

« وكل مذهبين مختلفين ، إما أن يكون أحدهما صادقاً ، والآخر

---

(١) طبعة جامعة فؤاد الأول سنة ١٩٤٢ ، الجزء الأول ، صفحات ٣٢ ، ٣٣ .

كاذباً ، وإما أن يكونا جميعاً كاذبين ، والحق غيرهما جميعاً ، وإما أن يكونا جميعاً يؤديان الى معنى واحد هو الحقيقة ، ويكون كل واحد من الفريقين القائلين بدينك المذهبين قد قصر في البحث ، فلم يقدر على الوصول الى الغاية ، فوقف دون الغاية ، أو وصل أحدهما الى الغاية ، وقصر الآخر عنها ، فعرض الخلاف في ظاهر المذهبين ، وتكون غايتها عند استقصاء البحث واحدة .

وقد يعرض الخلاف أيضاً في المعنى المبحوث عنه من جهة اختلاف طرق المباحث ، وإذا حقق البحث وأمعن النظر ، ظهر الاتفاق ونفر الخلاف » .

ويستطرد مصطفى نظيف قائلاً :

« ثم هو يعقب ( يقصد ابن الهيثم ) على ذلك ببيان الخطة التي اتبعها للفصل بحكم قاطع بين النظريتين المتناقضتين ، فيقول :

« ولما كان ذلك كذلك ، وكانت حقيقة هذا المعنى مع اطراد الخلاف بين أهل النظر المتحققين بالبحث عنه على طول الدهر ملتبسة ، وكيفية الإبصار غير متيقنة ، رأينا أن نصرف الإهتمام إلى هذا المعنى بغاية الامكان ، ونخلص العناية به ونأمله ، ونوقع الجد في البحث عن حقيقته ، ونستأنف النظر في مبادئه ومقدماته » .

بعد هذه المقدمة ينبري الحسن بن الهيثم إلى إبطال مذهب أصحاب التعاليم ، وكانت الأجيال قد توارثت هذا المذهب عن الإغريق لعدة مئات من السنين ، وجاء ابن الهيثم ليقول بخروج الشعاع من الجسم المُبْصَر الى بصر الرائي ، وقد فند رأي أصحاب

التعاليم بقوله انه ان كان الشعاع الخارج من البصر - على زعمهم - جسماً مادياً ، فان معنى ذلك أننا إذا نظرنا إلى السماء فرأينا الكواكب ، يكون قد خرج من البصر ( أي من العين ) جسم ملاً ما بين السماء والأرض ، ولم ينقص من البصر شيء ، وهذا - في رأي ابن الهيثم - قول « محال في غاية الاستحالة ، وفي غاية الشناعة ، وان لم يكن جسماً ( يقصد الشعاع ) فهو لا يمس هو نفسه بالبصر ، فالإحساس ليس الا للأجسام ذات الحياة ، والإبصار بالبصر » .

من هذا يتبين أن ابن الهيثم كان أول من نادى بأن للضوء وجوداً ذاتياً ، وأن انتقال الضوء لا بد وأن يحدث في زمان « وان خفي عن الحس »<sup>(١)</sup> .

يقول ألبرت ديتريش عن قول الحسن بن الهيثم في الإبصار :

« وقد تتلمذ الغرب في الفلك لمعلم آخر ، هو ابن الهيثم ، أول من قال بأن جميع الأجرام السماوية - حتى الكواكب الثابتة - ترسل نوراً خاصاً بها ، ما عدا القمر الذي يتقبل ضوؤه من الشمس .

وكانت هذه النظرية مفتاح اكتشاف آخر أهم ، اقتبسه الغرب عن « أشعة النظر » نحو الشيء الذي تراه ، فخالف العالم العربي هذا التعليم قائلاً : ان هيئة الشيء المرئي هي التي ترسل الأشعة نحو العين ، فتقبل العدسة شعاعها .

---

(١) مخطوط مكتبة الفاتح باستانبول - رقم ٣٢١٣ ، المقالة الثانية .



فلم يكن ابن الهيثم قلب نظريات الأقدمين في خواص الحواس والنور رأساً على عقب فحسب ، بل انه أضحى مبدع هذا القانون الطبيعي الذي أثبتت صحته التجربة ، وبذا وفق ابن الهيثم الى الجمع بين المعرفة النظرية والتجارب المنسقة ، أي « الإختبار » .

### تكوين العين ووظائفها

كذلك بحث ابن الهيثم في العين وتكوينها ، وشرح وظائف جميع أجزائها ، ويذكر مصطفى نظيف في كتابه « البصريات الهندسية والطبيعية » :

« ان ابن الهيثم وصف عين الإنسان بقوله : عين الإنسان تكاد تكون كرية الشكل يحيط بها من الخلف حول ما يقرب من خمسة أسداس سطحها غلاف صلب معتم يسمى الصلبة (Sclerotic) يخترقه من الخلف العصب البصري (Optical Nerve) ، ويكسو سدسها الأمامي غطاء شفاف محدب يسمى القرنية (Cornea) ، وهو بمثابة الجزء الأمامي من الصلبة ، ومن خلف القرنية حاجز معتم يسمى الحدقة أو القزحية (Iris) ، يختلف لونه باختلاف الأشخاص ، وبالحدقة فتحة مستديرة قابلة للإتساع والضييق تسمى انسان العين (Pupil) ، ومن خلف الحدقة عدسة محدبة الوجهين ، وجهها الخلفي أكثر تحدباً من وجهها الأمامي ، تسمى العدسة الجليدية أو البلورية (Crystalline Lens) ، وهذه العدسة متصلة عند حافتها بعضلات (Cilia-ry Muscles) قابلة للتقلص والارتخاء » .

يقول ماكس مايرهوف في مقالة بعنوان ( العلوم والطب ) نشرت في كتاب « تراث الاسلام » :

« كان ابن الهيثم أول من رتب أقسام العين ورسمها بوضوح تام ، ووضع لأقسامها أسماء أخذها عنه الطب الغربي » .

### تعريف الضوء

يذكر مصطفى نظيف في كتابه « الحسن بن الهيثم : بحوثه وكشوفه البصرية » :

« ان ابن الهيثم عرف الضوء بتعريفين مختلفين ، أحدهما أن الضوء حرارة نارية تنبعث من الأجسام المضيئة بذواتها كالشمس أو النار أو الجسم المتوهج ، وأنه إذا أشرق على جسم كثيف أسخنه ، وإذا انعكس عن مرآة مقعرة واجتمع عند نقطة واحدة ، وكان عندها جسم يقبل الاحتراق أحرقه ، ويعتبر ابن الهيثم أن ماهية الأضواء الذاتية وماهية الأضواء العرضية واحدة ، وأن للضوء وجوداً ذاتياً ، وأن الإبصار إنما هو بفعل هذا الضوء الذي يشرق من المبصر ، وينفذ في المشف إلى البصر » .

كما يذكر مصطفى نظيف في كتابه « الحسن بن الهيثم : بحوثه وكشوفه البصرية » :

« ان ابن الهيثم قسم الضوء إلى قسمين : -

القسم الأول : الأضواء التي تشرق من الأجسام المضيئة بذواتها كضوء الشمس وضوء النار ، سماها الذاتية » .

القسم الثاني : وهي التي تشرق من الأجسام التي ليست مضيئة بذاتها ، وإنما تشرق منها إذا كانت بجوار الأجسام المضيئة بذاتها أو المضيئة بغيرها وسماها « الأضواء العرضية » .

## انعكاس الضوء

يتناول مصطفى نظيف في كتابه « البصرييات الهندسية والعلمية » موضوع الانعكاس فيذكر أن ابن الهيثم تناول في بحوث الشعاع الساقط والمنعكس السقوط يسمى العمود ، والزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والعمود تسمى زاوية السقوط ، والزاوية المحصورة بين الشعاع المنعكس والعمود تسمى زاوية الانعكاس .

\* وانعكاس الضوء الذي يحدث بهذه الكيفية عند سطح الماء أو الزجاج أو المعادن المصقولة ينقاد لقانونين يعرفان بقانوني الانعكاس ، ينص الأول منهما على أن الشعاع الساقط والعمود والشعاع المنعكس تقع جميعها في مستوى واحد ، بينما ينص القانون الثاني منهما على أن زاوية السقوط لزاوية الانعكاس .

كذلك شرح الحسن بن الهيثم نظرية انعكاس الضوء بطريقة حديثة جداً مفترضاً أن الضوء شيء مادي ، حيث ينعكس الضوء من الأجسام الصقيلة ( المصقولة ) ، تماماً كما ترتد الكرة من الجسم الصلب عند اصطدامها به ، قد لعبت هذه النظرية دوراً هاماً عبر التاريخ ، ومن المؤسف حقاً أن الكثير من علماء الغرب يدعون خطأً أن اسحاق نيوتن ( ١٦٤٢ - ١٧٢٧ م ) هو مبتكر هذه النظرية ، ونسوق هنا النظرية كما شرحها ابن الهيثم :

\* افرض أن أ ب مانع ذو مقاومة قوية .

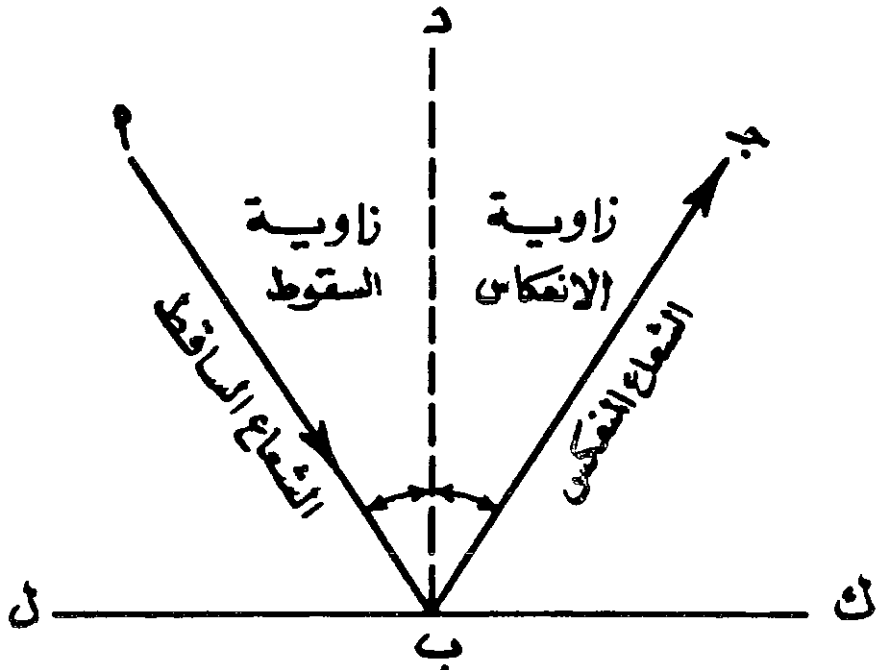
\* اذا رميت الكرة من نقطة ح في الاتجاه الأفقي ( الزاوية ٩٠ )

فان الكرة لا تمر من نقطة ن ، بل ترتد بعد الاصطدام الى نقطة ح . ما يلي :

\* فرض أن ك ل يمثل السطح الأفقي لماء موضوع في اناء .

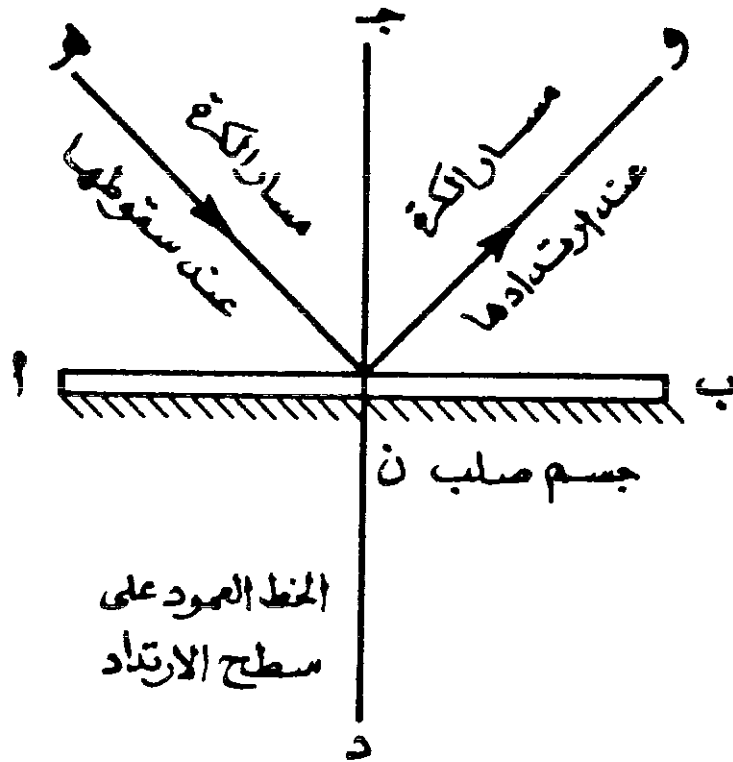
\* فرض أن أ ب شعاع ( ساقط ) على السطح عند ب ، وأنه ينعكس فيسير في اتجاه ب ح .

\* الشعاع أ ب الواقع على السطح ك ل يسمى الشعاع الساقط ، والشعاع ب ح المرتد عنه يسمى الشعاع المنعكس ، ونقطة ب هي موضع تقابل الشعاع الساقط بالسطح تسمى نقطة السقوط ، وكل الذي يحدث عنده الانعكاس يسمى السطح العاكس ، والعمود ب د المقام على السطح العاكس عند نقطة ب .



شكل (١) - انعكاس الضوء عن سطح الماء كما عرفه ابن الهيثم .

\* اما اذا قذفت الكرة من نقطة هـ مثلاً فانها لا ترتد الى نقطة هـ  
أو الى نقطة حـ ، وانما ترتد إلى نقطة و .



شكل (٢) - تمثيل الحسن بن الهيثم لانعكاس الضوء .  
ارتداد كرة عن جسم صلب .

### انعطاف الضوء

ذهب الحسن بن الهيثم في شرحه لكيفية انعكاس الضوء الى  
تمثيل ذلك بعملية ارتداد كرة ملساء عن سطح مانع لحركتها ، كما أنه  
علل ظاهرة الانعطاف بتباين سرعة الضوء بحسب الوسط الذي يسري  
فيه ، اذ تكون سرعة الضوء - على حد قوله - أعظم في الوسط الألف

منها في الوسط الأغلظ ، ولعل ذلك يفسر كون الانعطاف في الوسط الأغلظ أقرب إلى الخط العمودي على سطح الإنعطاف منه في حالة الوسط الألفظ ، كذلك قال ابن الهيثم ان السبيل الذي يسلكه الضوء في انعطافه هو ذلك المسار الذي تكون حركته فيه أيسر وأسرع ، بهذه المعاني حقق الحسن بن الهيثم ولا شك سبقاً عظيماً على علماء الغرب الذين وقفوا على هذه المفاهيم بعده بقرون عدة .

وجدير بالذكر أن كمال الدين الفارسي ( المتوفى عام ١٣٢٠ ميلادية ) قد جاوز ما وصل إليه ابن الهيثم في بحوث الإنعطاف ، فدرس أوضاعاً أخرى لم يعرض لها ابن الهيثم ، حيث جاوز الفارسي حدود الإنعطاف الصرف في الكرة المشقة الى الإنعطاف المصحوب بالانعكاس الداخلي ، وأسس على نتائج هذه الدراسة نظريته الخاصة بقوس قزح ، ودراسات الفارسي هذه تشكل اضافة علمية قيمة الى علم الضوء .

### الحركة الموجية للضوء

يشير كمال الدين الفارسي في كتابه « تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر » إلى أن الضوء يسري بحركة موجية شأنه شأن الصوت الذي ينتقل في تموجات ، ولقد كانت طبيعة الأمواج الصوتية وانتقالها وارتدادها عن الحوائل معروفة تماماً في كتب الطبيعيات العربية ، ولعل الفارسي كان سابقاً الى النظرية الموجية للضوء ، حيث يقول في كتابه بلفظه :

« والحركة التي مرتقيرها في الأضواء انما هي على نحو حركة الأصوات ، لا على نحو حركة الأجسام » .

## ١٠٦ - علم الأثقال - الثقل النوعي

طاليس<sup>(١)</sup> باسم « المسائل في الميكانيكا » (Questiones Mechanicae) ، وفيه تبيان لكيفية إيجاد محصلة قوتين متعامدتين احدهما على الأخرى .

وترجع فكرة مركز الثقل الى العالم الإغريقي أرشميدس<sup>(٢)</sup>،<sup>(٣)</sup> ( ٢٨٧ - ٢١٢ ق . م . ) الذي افترض أن لكل جسم نقطة معينة يمكن اعتبار وزن الجسم مركزاً عندها ، ويعتبر أرشميدس الأب الروحي لعلم الأثقال ( علم الاستاتيكا أو علم السكون ) ، واليه يعزى كتاب : «De Centro Gravitatus» أي « عن مركز الثقل » .

ويرجع الفضل إلى أرشميدس كذلك في الوقوف على مبدأ الرافعة أو العتلة وهو المبدأ القائل بأن القوى أو الأوزان المسلطة على رافعة بسيطة - مرتكزة عند أي موضع عليها - تتناسب مقاديرها تناسباً عكسياً مع أطوال أذرعها - مقيسة من نقطة ارتكاز الرافعة - طالما كانت المجموعة في حالة اتزان .

هذا وقد وقف أرشميدس على فكرة الثقل النوعي اثر ملاحظة واعية لسلوك الأجسام الطافية على الماء .

اطلع علماء العرب والمسلمين على أعمال الإغريق بعد نقلها

---

(١) Aristotle .

(٢) Archimedes .

(٣) راجع كتاب « عبقرية ليوناردو دافينشي في الهندسة » للدكتور جلال شوقي ، نشر مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ١٩٦٤ ، صفحة ٧٤ .

وكذا كتاب « تراث العرب في الميكانيكا » للدكتور جلال شوقي ، نشر عالم الكتب بالقاهرة عام ١٩٧٣ م صفحة ١١ .



إلى العربية ، ودرسوها دراسة وافية مستفيضة ، الأمر الذي مكنهم من تطويرها واثرائها باضافات مبتكرة .

### القوة الطبيعية ( قوة الثقاقل )

عرف العرب - منذ القرن التاسع للميلاد - قوة الثقاقل الناشئة عن جذب الأرض للأجسام ، وأطلقوا على هذه القوة تسمية « القوة الطبيعية » كذا « الميل الطبيعي » ، وقد أضفوا صفة الطبيعية على هذه القوة باعتبار أن الجسم يسعى - تحت تأثير هذه القوة - إلى استعادة موضعه الطبيعي عند مركز الأرض - ان هو أجبر على الخروج عنه قسراً ، وبالتالي فقد قال العرب بوجود « قوة طبيعية » في كل جسم هي ما نسميها اليوم بقوة الثقاقل أو وزن الجسم أي ثقله ؛ يؤكد هذا المعنى اخوان الصفا ( القرن التاسع الميلادي ) في رسالتهم الرابعة والعشرين حيث يقولون :

« وأما الثقل والخفة في بعض الأجسام ، فهو من أجل أن الأجسام الكليات كل واحد له موضع مخصوص ، ويكون واقفاً فيه لا يخرج الا بقسر قاسر ، وإذا خلى رجع إلى مكانه الخاص به ، فان منعه مانع وقع التنازع بينهما ، فان كان النزوع نحو مركز العالم يسمى ثقيلًا ، وان كان نحو المحيط يسمى خفيفًا » .

هذا وقد أدرك علماء العرب وفلاسفتهم أن قوة الثقاقل أو القوة الطبيعية التي أشرنا إليها تتعاضم كلما كبر الجسم ، وفي هذا المعنى يقول ابن سينا في كتابه « الاشارات والتنبيهات »<sup>(١)</sup> :

---

(١) النمط السادس - الفصل الثاني والعشرون .

« القوة في الجسم الأكبر ، إذا كانت مشابهة للقوة في الجسم الأصغر ، حتى لو فصل من الأكبر مثل الأصغر ، تشابهت القوتان بالاطلاق ، فانها في الجسم الأكبر أقوى وأكثر ، اذ فيها من القوة شبيه تلك وزيادة » .

وقف علماء العرب والمسلمين تماماً على الجاذبية الأرضية ، ويتضح ذلك جلياً في كتاباتهم ، منها ما جاء على لسان أبي الريحان البيروني في كتابه « القانون المسعودي » حيث يقول :  
« الناس على الأرض منتصبو القامات على استقامة أقطار الكرة ، وعليها أيضاً تؤول الأثقال إلى السفل » .

ومنها ما جاء في كتابات أبي الفتح عبد الرحمن المنصور الخازني<sup>(١)</sup> حيث يقول :

« ان الأجسام الساقطة تنجذب نحو مركز الأرض .

وان اختلاف قوة الجذب يرجع الى المسافة بين الجسم الساقط وهذا المركز » .

ويقول الخازني في كتابه « ميزان الحكمة » :

« الجسم الثقيل هو الذي يتحرك بقوة ذاتية أبداً الى مركز العالم فقط ، أعني أن الثقل هو الذي له قوة الحركة الى نقطة المركز » .

ويشبه الشريف الإدريسي<sup>(٢)</sup> جاذبية الأرض بجذب المغناطيس للحديد ، فيقول في كتابه « نزهة المشتاق في اختراق الآفاق » :

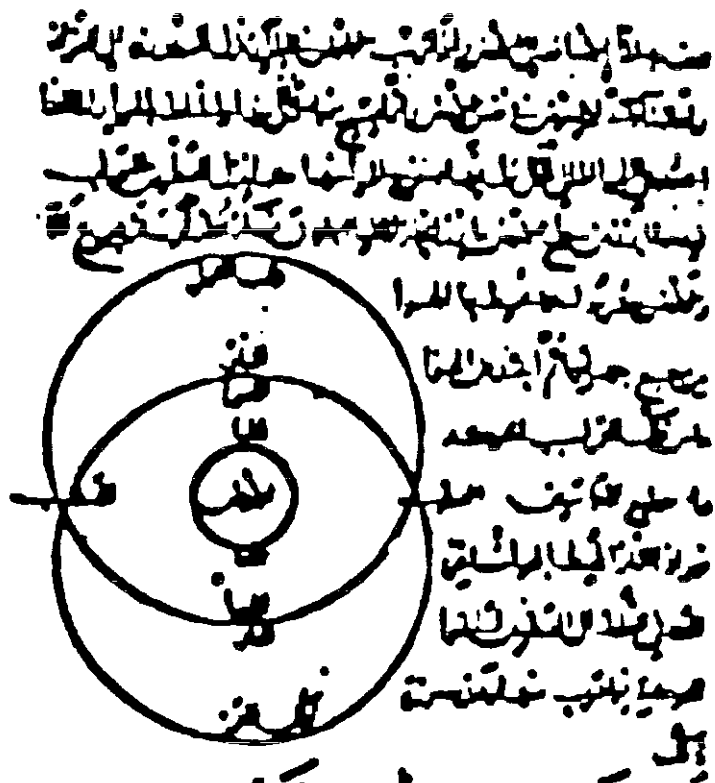
---

(١) كان حياً في عام ٥١٥هـ ( ١١٢١ م ) .

(٢) عاش في الفترة من سنة ٤٩٣هـ حتى سنة ٥٦٥هـ ( ١١٠٠ - ١١٧٠ م ) .

« الأرض جاذبة لما في أبدانها من الثقل بمنزلة حجر المغناطيس الذي يجذب الحديد » .

من هذه النصوص يتضح لنا سبق العرب والمسلمين الى الوقوف على ظاهرة الجاذبية الأرضية ، وإلى توقف قوة الجذب على بعد الجسم عن مركز الأرض .



ما الكواكب البسطة بأن  
عليها القوة ، خير من تلك الأبدان من حيث الجاذبية  
بصفة رمت بهن في بلادنا لأن تلك الأرض رمت في بلادنا

شكل (٣) - صفحة من كتاب « التفهيم لأوائل صناعة التنجيم » لأبي الريحان البيروني  
عن الجاذبية الأرضية ، وهذه المخطوطة محفوظة في المتحف البريطاني  
تحت رقم (MS or 8349)

## الثقل النوعي

أخذ العرب فكرة الثقل النوعي عن الإغريق ، حيث كان أرشميدس ( ٢٨٧ - ٢١٢ قبل الميلاد ) قد توصل إلى قاعدته الشهيرة الخاصة بالأجسام التي تغمس أو تغمر في الماء وإلى أن هذه الأجسام تلاقي قوة رافعة ( أي طاردة ) لها من قبل الماء ، تساوي وزن ( ثقل ) كمية الماء التي تزيحها الكتلة عند غمسها أو غمرها في الماء أو في السائل عموماً ، حيث تقول قاعدة أرشميدس ان كل جسم إذا غمر في الماء ، نقص وزنه بقدر وزن حجم من الماء مساو لحجمه ، وبالتالي فان عملية تعيين الثقل النوعي لأية مادة صلبة يجري على النحو الآتي :

١ - تؤخذ قطعة صلبة متماسكة ( ذات حجم معين ) ، وتوزن في الهواء .

٢ - يحدد وزن القطعة وهي مغمورة تماماً في الماء .

٣ - يكون ( وزن المادة في الهواء - وزن المادة في الماء ) .

= وزن الماء المزاح الذي يبلغ حجمه نفس حجم المادة المغمورة .

٤ - يحسب الثقل النوعي من العلاقة :

$$\text{الثقل النوعي} = \frac{\text{وزن حجم معين من المادة}}{\text{وزن نفس الحجم من الماء}} = \frac{\text{وزن المادة في الهواء}}{\text{وزن الماء المزاح}}$$

$$= \frac{\text{وزن المادة في الهواء}}{\text{وزن المادة في الهواء} - \text{وزن الماء المزاح}}$$

وقد اهتم علماء العرب والمسلمين بتعيين قيم الثقل النوعي لكثير من المعادن والأحجار المعروفة عندهم ، وذلك باستخدام طرق وأدوات مختلفة ، وقد استعمل أبو الريحان البيروني ( ٩٧٣ - ١٥٠١ م ) اناء مخروطي الشكل ذا انبوب ضيق يندفع منه الماء المزاح بواسطة الجسم الذي يجري غمره ، بحيث تخرج من الإناء كمية من الماء تساوي حجم الجسم المغمور ، وبوزن الماء المزاح يمكن حساب الثقل النوعي بقسمة وزن الجسم وهو في الهواء على وزن الماء المزاح ( أي وزن حجم من الماء يساوي حجم الجسم الجاري تعيين ثقله النوعي ) ، وقد توصل البيروني الى قيم عالية الدقة نشير إليها بتفصيل في حديثنا عن البيروني

هذا وقد اتخذ البيروني الياقوت الأكهب قطباً ( أي اماماً ومرجعاً ) للأوزان النوعية لسائر الأحجار والمعادن التي بحث فيها ، فاعتبر الوزن النوعي للياقوت مائة ، وحسب نتائجه منسوبة إليه ، وقد استخدم العلاقة الآتية :

$$\frac{\text{وزن قطعة محددة من الياقوت الأكهب في الهواء}}{\text{وزنها في الهواء} - \text{وزنها وهي مغمورة في الماء}} = \text{الوزن النوعي للياقوت الأكهب}$$

وقد وجد البيروني أن الوزن النوعي للياقوت الأكهب = ٣,٦ ، فعندما يعين البيروني الوزن النوعي لمادة أخرى فانه ينسبها إلى الياقوت ، مثال ذلك مادة ذات وزن نوعي = ٧,٢ ( كالقصدير مثلاً ) ، فيكون الوزن النوعي لهذه المادة منسوباً إلى الياقوت ( متخذاً ١٠٠ ) هو :

$$٢٠٠ = ١٠٠ \times \frac{٧,٢}{٣,٦}$$

ويعبر البيروني عن الوزن النوعي لهذه المادة بقوله ان الوزن النوعي لهذه المادة مائتان بالقياس الى القطب ( يقصد بالنسبة الى الوزن النوعي للياقوت ، أي أن هذه المادة لها وزن نوعي =  $\frac{200}{100}$  = ٢ الوزن النوعي للياقوت ) .

وهناك اتجاه الى الأخذ بالقول بأن النتائج عالية الدقة التي حصل عليها البيروني قد يكون من المتعذر التوصل اليها باستخدام الإناء المخروطي الذي أشرنا إليه ، ولعل البيروني يكون قد اتبع أسلوباً آخر بأن أخذ قطعتين متساويتي الوزن من مادتين مختلفتين ، ووزن كل قطعة منهما على حدة وهي مغمورة في الماء ، وذلك لإيجاد حجم كل منهما بتعيين ما تفقده كل من القطعتين عند غمرها في الماء ، وهذه طريقة تغني عن استخدام الإناء المخروطي ، ويجري حساب النتائج على الوجه التالي :

وزن قطعة المادة الأولى = الوزن النوعي للمادة الأولى × حجم المادة الأولى

وزن قطعة المادة الثانية = الوزن النوعي للمادة الثانية × حجم المادة الثانية

وحيث ان وزني القطعتين متساويتان فان :

الوزن النوعي للمادة الأولى × حجم المادة الأولى

= الوزن النوعي للمادة الثانية × حجم المادة الثانية

وبفرض معرفة الوزن النوعي لاحدى المادتين ( وليكن ١٠٠ كما اعتبر البيروني بالنسبة للياقوت كما تقدم ذكره ) ، أمكن حساب الوزن النوعي للمادة الأخرى من العلاقة الأخيرة ، حيث ان حجم كل

من المادتين يمكن تعيينه بواسطة حجم الماء المزاح في كلتا الحالتين ( ويحصل عليه مما تفقده المادة من وزنها عند غمرها في الماء ) ، ويمكن لهذه الطريقة أن تؤتى نتائج دقيقة كتلك التي وردت في كتابات أبي الريحان البيروني .

ولعل اتخاذ البيروني حجر الياقوت الأكهب « قطباً » يرجح القول بأن البيروني قد استخدم كذلك هذه الطريقة الأخيرة في تعيين الأوزان النوعية المنسوبة إلى الياقوت .

وجدير بالذكر ان علماء العرب والمسلمين لم يكتفوا بقياس الأوزان النوعية للمواد الصلبة ، وانما تعدوا ذلك الى المواد السائلة ، كذا الأجسام المركبة من مادتين ، ولعل عبد الرحمن الخازني ( المتوفى عام ٥٥٠ هـ = ١١٥٥ م ) أول من أجرى هذه القياسات ، فله سبق ، وإليه يرجع الفضل في هذا المضممار كما سيجيء تفصيله فيما بعد .





الخروج من مكان الى مكان آخر . . . » .

ويشير اخوان الصفا في رسالتهم السادسة عشرة إلى أنواع الحركة فيقولون :

« والحركات ستة أنواع ، أحدها النقلة ، وهي نوعان : دورية ومستقيمة . . . » .

ويرى اخوان الصفا أنه في غياب المؤثرات الخارجية يكون الجسم أولى بالسكون منه بالحركة ، ويتضح هذا المعنى جلياً في رسالتهم الرابعة والعشرين .

ويعرف هبة الله بن ملكا البغدادي<sup>(١)</sup> في كتابه «المعتبر في الحكمة» بالعلم الطبيعي ، فيقول<sup>(٢)</sup> :

« . . . وهو المشتمل على العلم يسائر المحسوسات من التحركات والمتحركات والمحركات ، وما مع الحركات وبالحرركات ، والمتحركات وفي المتحركات من الآثار المحسوسة » .

### عناصر الحركة

يحدد الشيخ الرئيس ابن سينا في كتابه «الشفاء»<sup>(٣)</sup> ستة أمور ترتبط بحركة النقلة هي : الجسم المتحرك ، والشيء الباعث للحركة أو المحدث لها ، وموضع الجسم ، وموضعا بداية الحركة وانتهائها ، وزمان الحركة .

(١) عاش في الفترة من ١٠٨٧/٦٢م حتى ١١٦٥/٥٢م .

(٢) مخطوط مكتبة احمد الثالث باستانبول ، رقم ٣٢٢٢ - المجلد الثاني - الفصل الأول ، الورقة ٣ .

(٣) طبيعيات الشفاء - المقالة الثانية - الفصل الأول .

## الحركة الانتقالية والحركة الوضعية

قسم فلاسفة العرب الحركة الى حركة انتقالية وأخرى وضعية ،  
فبالحركة الإنتقالية قصدوا انتقال المتحرك كلية عن موضعه الى موضع  
أو مكان آخر ، أما الحركة الوضعية فقد وصفوا بها تبدل أوضاع  
المتحرك دون انتقال أجزائه الى خارج مكانه ، ومثلوا لهذه الحركة  
بحركة الرحا وحركة الدولاب ( العجلة ) .

## الحركة الطبيعية والحركة القسرية

بالحركة الطبيعية قصد فلاسفة العرب حركة الجسم الذي يسعى  
إلى موضعه الطبيعي ، مثال ذلك حركة الجسم الساقط من علو تحت  
تأثير القوة الجاذبية الأرضية له .

أما الحركة القسرية فهي تلك الحركة التي تنشأ عن تسليط قوة  
قاهرة أو بتعبير آخر قوة قاسرة ترغم الجسم على الخروج عن وضعه  
الطبيعي ، ومن ثم جاءت تسمية هذا النوع من الحركة بالحركة  
القسرية ، مثل قذف حجر الى أعلى حيث ان صعود الحجر منافٍ  
لطبيعة الأمور ، إذن فالحجر مجبر على البعد عن وضعه الطبيعي  
( على سطح الأرض مثلاً ) نتيجة تسليط قوة القذف القاسرة .

كذلك فقد فطن علماء العرب وفلاسفتهم الى إمكان اجتماع  
الحركتين الطبيعية والقسرية ، كما هو الحال عند رمي السهام ، حيث  
تتعرض هذه السهام لقوة رمي الرامي ، كما أنها تخضع لتأثير الجاذبية  
الأرضية أثناء حركتها ، والواقع أن هناك خصوصاً كثيرة تفيد هذه  
المعاني نسوق نضاً منها على سبيل المثال والاستدلال فحسب .

يقول هبة الله بن ملكا البغدادي في كتابه «المعتبر في الحكمة»<sup>(١)</sup> :

« . . . فإن الحركة اما طبيعية ، واما قسرية ، والقسرية يتقدمها الطبيعية ، لأن المقسور انما هو مقسور عن طبعه الى طبع قاسره . . . » .

### علاقة الحركة بالزمان

اتفق فلاسفة العرب على أن الحركة ترتبط ارتباطاً أساسياً بالزمان ، وأنه يصبح ضرباً من المحال - في عالم الشهود - أن تجري حركة في غير فترة زمنية محددة طالت أم قصرت ، من ذلك ما جاء على لسان بهمنيار بن المرزبان<sup>(٢)</sup> في كتابه «التحصيل»<sup>(٣)</sup> حيث يقول :

« . . . وكل سرعة في زمان ، لأن كل سرعة هي في قطع مسافة ، أو ما يجري مجرى المسافة ، وكل ذلك في زمان .

فلو كانت حركة لا نهاية لها في السرعة ، لكان زمان لا نهاية له في القصر ، فكانت الحركة لا في زمان . . . » .

ويؤكد الحسن بن الهيثم في كتابه «المناظر» ضرورة وقوع الحركة في زمان ، وذلك في معرض حديثه عن انتقال الضوء ، فيقول<sup>(٤)</sup> :

---

(١) مخطوط مكتبة احمد الثالث باستانبول - رقم ٣٢٢٢ - المجلد الثاني ، الفصل الرابع عشر ، الورقتان ٤٧ ، ٤٨ .

(٢) توفي عام ١٠٦٦ م ، وهو احد تلاميذ الشيخ الرئيس ابن سينا .

(٣) مخطوط المكتبة الأحمديّة بحلب - رقم ١١٢٢ : الكتاب الثالث ، المقالة الثانية ، الباب الأول ، الفصل الرابع ، الورقة ٢٥٣ .

(٤) مخطوط مكتبة الفاتح باستانبول - رقم ٣٢١٣ .

« إذا كان الثقب مستتراً ثم رفع الساتر ، فوصول الضوء من الثقب الى الجسم المقابل ليس يكون إلا في زمان ، وان كان خفياً عن الحس » .

ويستطرد في موضع آخر من نفس المخطوط فيقول :

« . . . فالضوء انما يصل إلى الجسم المقابل للثقب بحركة ، والحركة ليست تكون إلا في زمان . . . » .

بهذه الكلمات يقرر ابن الهيثم أن الضوء ينتقل بحركة غاية في السرعة يحسبها المرء غير متناهية ، بيد أن الضوء يستغرق فترة زمنية - وان كانت غاية في القصر - للانتقال من موضع إلى آخر ، ويعبر ابن الهيثم عن هذه الفترة الزمنية باللغة القصر بأنها تخفى عن الحس ، وهذا سبق واضح لابن الهيثم في تقرير سريان الضوء بحركة غاية في السرعة .

### تحليل الحركة الى مركبتين

يشير الحسن بن الهيثم في كتابه « المناظر »<sup>(١)</sup> إلى فكرة تحليل سرعة الجسم المصادم إلى مركبتين ، سماهما « قسطين » ، متعامدين على بعضهما البعض ، وقد جاء ذلك في معرض شرحه لكيفية انعكاس الضوء ، وذلك بالتمثيل بحركة كرة صغيرة ملساء من حديد أو نحاس تسقط على سطح مستوٍ فترتد عنه .

---

(١) مخطوط مكتبة الفاتح باستانبول - رقم ٣٢١٥ ، الورقتان ٧٤ ، ٧٦ .

## كمية الحركة

تنبه الحسن بن الهيثم إلى معنى كمّي في المتحرك يتوقف على سرعة حركته وكمية المادة به ، وقد أشار إلى هذا المعنى « بقوة الحركة » ، كذا « باعتماد الحركة » ، وهو ما نسميه اليوم « بكمية الحركة » .

يقول الحسن بن الهيثم في الفصل الثالث من المقالة الرابعة من كتاب « المناظر »<sup>(١)</sup> :

« . . . والمتحرك اذا لقي في حركته مانعاً يمانعه ، وكانت القوة المحركة له باقية فيه عند لقاءه الممانع ، فانه يرجع من ( حيث ) كان في الجهة التي منها تحرك .

وتكون قوة حركته في الرجوع بحسب قوة الحركة التي كان تحرك بها الأول ، وبحسب قوة الممانعة » .

ويستطرد ابن الهيثم في موضع تالٍ قائلاً :

« . . . لأن الحركة المكتسبة انما تكون بحسب مقدار المسافة ( و ) بحسب مقدار الثقل » .

بذلك يقرر ابن الهيثم أن « قوة الحركة » تكون بحسب مسافة السقوط ( ومعها تتزايد سرعة السقوط بتأثير جاذبية الأرض ) وبحسب ما في الجسم من مادة ، وهذا المعنى هو كمية الحركة<sup>(٢)</sup> ، وتساوي

---

(١) نفس المرجع السابق ، الورقتان ٧٠ ، ٧١ .

(٢) Momentum

حاصل ضرب كتلة الجسم في سرعته .

كذلك فإن هذا المعنى الكميّ للحركة قد جاء في كتابات الفيلسوف العربي هبة الله بن ملكا البغدادي ، حيث يقول في كتابه «المعتبر في الحكمة»<sup>(١)</sup> في معرض حديثه عن الجسم الهابط من علٍ تحت تأثير قوة جذب الأرض :

« فإنك ترى أن مبدأ الغاية كلما كان أبعد ، كان آخر حركته أسرع ، وقوة ميله أشد ، وبذلك يشج ويسحق .

ولا يكون ذلك له إذا ألقى عن مسافة أقصر ، بل يبين التفاوت في ذلك بقدر طول المسافة التي يسلكها . . . » .

هذه إشارة واضحة الى أن الجسم كلما كانت مسافة سقوطه أطول ، كانت سرعة سقوطه أعلى ، ومن ثم كانت قوة ارتطامه أشد ، « فيشج ويسحق » على حد تعبير ابن ملكا .

من هذه النصوص يتضح لنا وقوف علماء العرب على معنى كميّ للحركة يتناسب مع سرعة الجسم ومع كتلته ( وقد عبر عنها الحسن بن الهيثم بثقله ) وهذا سبق هام خاصة لو علمنا أن معدل تغير كمية الحركة بالنسبة للزمن هو الأساس الذي قام عليه ما نعرفه اليوم بالقانون الثاني للحركة ، وقد عبر علماء العرب عن كمية الحركة هذه « بقوة الحركة » وكذا « باعتماد الحركة » كما ورد في كتابات الحسن ابن الهيثم .

---

(١) مخطوط مكتبة أحمد الثالث باستانبول ، رقم ٣٢٢٢ - المجلد الثاني - الفصل الرابع والعشرون ، الورقة ٩٥ .

## قوانين الحركة

ينبني علم الديناميكا اليوم على عدة قوانين أساسية تشتمل فيما تشتمل على ثلاثة قوانين اصطلاح على تسميتها بقوانين الحركة الثلاثة ، كما جرى العرف على نسبتها الى العالم الانجليزي الشهير اسحق نيوتن<sup>(١)</sup> (١٦٤٢ - ١٧٢٧ م) ، الذي نشرها في كتابه المسمى : « الأصول الرياضية للفلسفة الطبيعية »<sup>(٢)</sup> .

وحقيقة الأمر أن الفضل يرجع بلا شك إلى نيوتن في تجميع هذه القوانين ووضع القانون الثاني منها على وجه التحديد في قالب رياضي ، إذ أن علماء العرب والمسلمين كانوا قد وقفوا فعلاً على القانونين الأول والثالث للحركة ، وكانوا قاب قوسين أو أدنى من القانون الثاني للحركة ، وجهد العرب في هذا المجال واضح بين تدعمه نصوص كثيرة نقدم بعضاً منها على سبيل المثال لا الحصر فيما يلي :

### القانون الأول للحركة

يقول الشيخ الرئيس ابن سينا في كتابه « الإشارات والتنبيهات »<sup>(٣)</sup> :

« انك لتعلم أن الجسم إذا خلي وطباعه ، ولم يعرض له من خارج تأثير غريب ، لم يكن له بد من موضع معين ، وشكل معين ،

---

(١) Isaac Newton .

(٢) « Philosophiae Naturalis Principia Mathematica »

(٣) بتحقيق الدكتور سليمان دنيا ، دار المعارف بمصر ، الطبعة الثانية ، النمط الثاني - الفصل السادس .

فإذن في طباعه مبدأ استيجاب ذلك » .

ويقول ابن سينا في المقالة الرابعة من طبيعيات كتابه  
« الشفاء » (١) :

« . . . وليست المعاوقة للجسم بما هو جسم ، بل بمعنى فيه  
يطلب البقاء على حاله . . . » .

فإذا علمنا أن القانون الأول للحركة - كما نعرفه اليوم - يقول بأن  
الجسم يبقى في حالة سكون أو في حالة حركة مستقيمة منتظمة ما لم  
يؤثر عليه مؤثر خارجي يجبره على التحول عن حالته من سكون أو  
حركة ، لوجدنا أن هذا المعنى - وهو معنى مدافعة الجسم عن بقاءه  
على حاله - قد جاء واضحاً محدداً في كلام الشيخ الرئيس ابن سينا ،  
فما أولانا بنسبة هذا القانون إليه .

### القانون الثاني للحركة

يقول اسحق نيوتن ان القوة اللازمة للحركة تتناسب تناسباً طردياً  
مع كل من كتلة الجسم وتسارعه ( عجلته ) ، حيث التسارع هو معدل  
تغير السرعة بالنسبة للزمن ، كما أن هذا القانون يمكن أيضاً التعبير عنه  
بصيغة أخرى هي أن القوة اللازمة للحركة تساوي معدل تغير كمية  
الحركة بالنسبة للزمن ، أو هي كمية الحركة المولدة في وحدة الزمن .

فإذا ما أردنا التعبير عن هذا القانون بشكل رياضي لقلنا :

---

(١) بتحقيق الدكتور محمود قاسم ، طبعة دار الكاتب العربي للطباعة والنشر بالقاهرة ، عام  
١٣٨٩هـ - ١٩٦٩م .



القوة ق = الكتلة ك × التسارع

= ك × معدل تغير السرعة بالنسبة للزمن ن

$$= ك \times \frac{د ع}{د ن} \text{ ( حيث د معامل التفاضل )}$$

$$= \frac{د}{د ن} ( ك . ع ) \text{ ( بالنسبة للكتلة الثابتة ) .}$$

= معدل تغير كمية الحركة ( ك . ع ) بالنسبة للزمن ن .

هذه هي الصيغة الرياضية التي أتى بها نيوتن وعرف بها القانون الثاني للحركة .

ولنتدبر الآن نصاً هاماً جاء في كتاب «المعتبر في الحكمة» حيث يقول هبة الله بن ملكا البغدادي<sup>(١)</sup> :

« وكل حركة ففي زمان لا محالة ، فالقوة الأشدية تحرك أسرع ، وفي زمان أقصر .

فكلما اشتدت القوة ازدادت السرعة ، فقصر الزمان ، فإذا لم تتناه الشدة لم تتناه السرعة ، وفي ذلك أن تصير الحركة في غير زمان أشد ، لأن سلب الزمان في السرعة نهاية ما للشدة » .

في هذا النص يشير ابن ملكا بوضوح الى أن « سلب الزمان في السرعة » يؤدي إلى ازدياد شدة القوة . لم يقل ابن ملكا سلب الزمان في قطع المسافة ، وإنما قال « سلب الزمان في السرعة » ، وهذا معنى التسارع ، أو بتعبيرنا المعاصر معدل تغير السرعة بالنسبة للزمن ، مما

---

(١) مخطوط مكتبة أحمد الثالث باستانبول - رقم ٣٢٢٢ ، المجلد الثاني ، الفصل الثاني والعشرون ، الورقة ٨٥ .

يفيد وقوف هبة الله بن ملكا البغدادي على معنى تناسب القوة مع تسارع الحركة ، بيد أنه لم يضع هذا المعنى في صيغة رياضية كما فعل نيوتن بعده بحوالي ستة قرون .

### القانون الثالث للحركة

هذا هو القانون القائل بأن لكل فعل رد فعل مساوٍ له في المقدار ومعاكس له في التأثير ، ولقد ورد هذا المعنى في بعض كتابات العرب ، مثال ذلك ما جاء على لسان أبي البركات هبة الله بن ملكا البغدادي في كتابه «المعتبر في الحكمة» حيث يقول<sup>(١)</sup> :

« ان الحلقة المتجاذبة بين المصارعين لكل واحد من المتجاذبين في جذبها قوة مقاومة لقوة الآخر .

وليس إذا غلب أحدهما فجذبها نحوه يكون قد خلت من قوة جذب الآخر ، بل تلك القوة موجودة مقهورة ، ولولاها لما احتاج الآخر إلى كل ذلك الجذب » .

ويرد نفس المعنى كذلك في كتابات الإمام فخر الدين الرازي ( ١١٥٠ - ١٢١٠ م ) ، اذ يقول الرازي في كتابه «المباحث المشرقية في علم الالهيّات والطبيعيّات»<sup>(٢)</sup> :

« الحلقة التي يجذبها جاذبان متساويان حتى وقفت في

---

(١) مخطوط مكتبة أحمد الثالث باستانبول - رقم ٣٢٢٢ ، المجلد الثاني - الفصل الرابع والعشرون ، الورقة ٩٤ .

(٢) طبعة حيدر آباد الدكن بالهند - الكتاب الثاني - الفن الثاني - الباب الثاني - الفصل العاشر ، المسألة الثانية .

الوسط ، لا شك أن كل واحد منهما فعل فيها فعلاً معوقاً بفعل الآخر . . . ( ثم لا شك ) أن الذي فعله كل واحد منهما لو خلى عن المعارض لاقتضى انجذاب الحلقة الى جانبه ، فثبت وجود شيء لو خلى عن المعاق لاقتضى الدفع إلى جهة مخصوصة . . . » .

في هذه النصوص ثبت بوقوف علماء العرب والمسلمين على ما نطلق عليه اليوم القانون الثالث للحركة ، وهو نابع - ولا شك - من المشاهدة والتأمل شأنه شأن القانون الأول للحركة .

\*\*\*

نخلص من هذه الدراسة المقتضبة<sup>(١)</sup> إلى أن علماء العرب والمسلمين قد أدلوا بقسط وفير في دراسة عناصر الحركة وأنواعها ، كذا لكمية الحركة ولقوانين الحركة ، فوقفوا على القانونين الأول والثالث منها ، كما فطنوا إلى المعاني الرئيسية التي يتضمنها القانون الثاني للحركة .

وجدير بالذكر أن العرب نادوا بأن سرعة سقوط الجسم لا تعتمد على كتلته ، يخالفين بذلك آراء علماء الإغريق ، كذلك عرف العرب أن الجسم الهابط تحت تأثير قوة جذب الأرض له تزداد سرعته كلما أمعن في السقوط ، فتزيد كمية حركته ، ويشتد تأثيره عند ارتطامه بما يصادف في طريقه ، وقد عكف العرب على دراسة الحركات الطبيعية والقسرية والحركات الجامعة لهما .

---

(١) يمكن الرجوع الى دراسة أوفى في كتاب « تراث العرب في الميكانيكا » للدكتور جلال شوقي ، نشر عالم الكتب بالقاهرة ، عام ١٩٧٣ .

تعرض بالدراسة كذلك لمقاومة الوسط الذي يتحرك فيه الجسم المتحرك وأوضحوا زيادة المقاومة بزيادة غلظة الوسط المنفذ فيه ، وتأثر هذه المقاومة بالشكل الهندسي للجسم المتحرك ، ولقد خلص العرب إلى استحالة الحركة الدائمة<sup>(١)</sup> . ويعد العرب أول من قدم دراسة تتضمن قوانين تصادم الأجسام ، بل والإفادة من درجة ممانعة الجسم المصدوم عن الإنفعال في قياس صلابته<sup>(٢)</sup> .

ان قائمة علماء العرب والمسلمين الذين شاركوا بجهودهم في إرساء قواعد علم الحركة ليست بالقصيرة ، وإنما نخص هنا بالذكر والفضل اخوان الصفا ، والحسن بن الهيثم ، والشيخ الرئيس ابن سينا ، وبهمنيار بن المرزبان ، وهبة الله بن ملكا البغدادي ، والإمام فخر الدين الرازي ، والخواجه المحقق نصير الدين الطوسي ، ونجم الدين الكابتي القزويني .

وختاماً فإننا نهيب بمجتمع العلماء أن يعيدوا النظر في نسبة بعض القوانين ، وأن يسعوا جادين مقتنعين بأحقية بعض علماء العرب والمسلمين في نسبة بعض الإنجازات في علم الحركة اليهم ، فينسبون قوانين التصادم للحسن بن الهيثم ، والقانون الأول للحركة لابن سينا ، والقانون الثالث للحركة لابن ملكا البغدادي ، ولا غرو فهم السابقون حقاً إليها .

---

(١) Perpetual Motion .

(٢) Hardness .



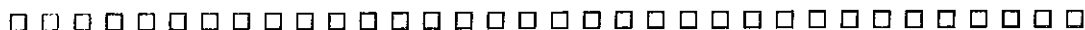
القِسْمُ الثَّانِي  
عن إسهام المسلمين في الفيزياء



۱۰۲ - بنو موسیٰ بن شاکر :

محمد وأحمد والحسن

( القرن التاسع الميلادي )



## مدخل

عاصر موسى بن شاعر زمن الخليفة العباسي المأمون ، في القرن الثالث الهجري ( التاسع الميلادي ) في بغداد ، وكان ممن يهتمون بشؤون الفلك في بلاط المأمون ، وذلك في ١٩٨ - ٢١٨ هجرية ( ٨١٣ - ٨٣٣ ميلادية ) ، فصار من كبار المنجمين ، وأصبح من المقربين للمأمون ، وقد اشتهر موسى بن شاعر بأزياجه الفلكية ، كما برز هو وأبناؤه الثلاثة محمد وأحمد والحسن في الرياضيات والهندسة الميكانيكية .

ولقد توفي موسى بن شاعر عن سن مبكرة مخلفاً وراءه أولاده الثلاثة في سن الطفولة ، فقام المأمون برعايتهم أحسن رعاية ، وعلمهم حتى أن الكبير منهم ، وهو محمد ، صار له شأن عظيم في السياسة ، فحل محل أبيه عند الخليفة المأمون ، ولم يكن محمد بن موسى سياسياً فقط ، ولكنه كان أيضاً عالماً ورياضياً من الدرجة الأولى ، وقد اهتم كذلك بالأرصاء الجوية والوسائل الميكانيكية .

ووعن بنی موسی بن شاکر یقول أنور الرفاعی فی کتابه :



« رعى المأمون تربيتهم ، فأوكل أمر العناية بهم الى اسحاق بن ابراهيم المصعبي<sup>(١)</sup> ، حتى إذا ما شبوا دفع بهم الى يحيى بن منصور<sup>(٢)</sup> رئيس بيت الحكمة ، فتفتحت أمامهم في تلك الأكاديمية كل أنواع المعرفة والعلوم ووسائل الدرس والإستفادة ، حتى برزوا « في علم الفلك والرياضيات والميكانيكا والهندسة والموسيقى والطب والحكمة وعلم الفلسفة » .

يقول ابن النديم في كتابه « الفهرست »<sup>(٣)</sup> :

« محمد وأحمد والحسن بنو موسى بن شاكر . . . .

وهؤلاء القوم ممن تنهى في طلب العلوم القديمة ، وبذل فيها الرغائب ، وأتعبوا فيها نفوسهم ، وأنفذوا الى بلد الروم من أخرجها اليهم ، فأحضروا النقلة من الأصقاع والأماكن بالبذل السني ، فأظهروا عجائب الحكمة .

وكان الغالب عليهم من العلوم : الهندسة ، والحيل<sup>(٤)</sup> ، والحركات ، والموسيقى ، والنجوم وهو الأقل .

وتوفي محمد بن موسى سنة تسع وخمسين ومائتين<sup>(٥)</sup> في شهر ربيع الأول ، وكان لأحمد بن موسى ابن يقال له مطهر ، قليل الأدب ، ودخل في جملة ندماء المعتضد . . . . . » .

---

(١) اسحق ابراهيم المصعبي من اعيان مدينة بغداد ، وكان حاكماً لها .

(٢) كان يحيى بن ابي منصور من كبار المنجمين في بيت الحكمة .

(٣) طبعة مكتبة خياط ببيروت ، صفحة ٢٧١ .

(٤) الحيل يقصد بها ما نعرفه اليوم بالوسائل أو النبايط الميكانيكية .

(٥) تقابل سنة ٨٧٣ ميلادية .

## اهتمامات بني موسى

اهتم بنو موسى في بادئ الأمر بترجمة كتب الفلك والميكانيكا والرياضيات من لغات مختلفة الى اللغة العربية حتى أن الخليفة المأمون أسند اليهم الإشراف على قسم الترجمة في بيت الحكمة ، فصاروا يختارون المترجمين والمواد العلمية التي تلزم ترجمتها ، فاختراروا من بين هؤلاء المترجمين : حنين بن اسحاق وثابت بن قرة وغيرهما كثير ، كما تنقل أكبرهم - محمد - في بلاد كثيرة سعياً وراء جمع المخطوطات في جميع فروع المعرفة ، وخاصة كتب الميكانيكا والفلك والرياضيات والفلسفة والطب والصيدلة .

وفي هذا الصدد يقول فلورين كاجوري في كتابه ( تاريخ الرياضيات ) :

« اهتم بنو موسى بجمع الكتب اليونانية ، حتى أن محمد بن موسى ذهب الى اليونان كي يتمكن من الحصول على المخطوطات العلمية التي تبحث في الرياضيات والفلك » .

وقضى محمد - وهو الابن الأكبر لموسى بن شاكر - جل وقته في دراسة وتطوير علم الفلك والرياضيات والفلسفة وعلم طبقات الجو ، فضلاً عن إسهامه في الوسائل الميكانيكية التي كانت من اهتمامات أخيه أحمد ، وقد اشتهر محمد بسعة اطلاعه في معظم فروع المعرفة ، ومن ثم كان يلقب « بحكيم بني موسى » .

تقول سيجريد هونكه في كتابها ( شمس الله تسطع على الغرب ) :

« لم يكن محمد عالماً فلكياً ورياضياً طويل الباع فحسب ، بل كان أيضاً ممن انصرفوا الى تعاطي الفلسفة وخاصة علم المنطق منها ، ووضع كتاباً في الأسباب الأولى لوجود العالم ، كما أنه اهتم بعلم طبقات الجو ( Meteorology ) ، وذيّلها ببعض الملاحظات ، بل إنه تعدى ذلك كله فاهتم بالوسائل والتركيبات الميكانيكية ، وهو موضوع كان من اختصاص الأخ الثاني أحمد ، وقد كتب محمد بشكل موسع عن جهود القدماء في مجال الميزان السريع » .

يذكر عبد الحميد صبره في كتاب ( عبقرية الحضارة العربية : ينبوع النهضة ) الذي ألفه جمهرة من المستشرقين :

« ومن الجلي أن الأولاد الثلاثة كانوا موهوبين ، فقد اتقن أكبرهم - محمد - الهندسة والفلك ، وتفوق أحمد في الميكانيكا ، أما الحسن فانه كان شديد الاهتمام بالهندسة التي مهر فيها بسليقته ، إذ استطاع ، بعد أن أكمل دراسة الكتب الستة الأولى من أصول إقليدس أن يحل بمفرده مسائل الكتب السبعة الباقية من هذا الصنف ، وكان من دلائل ما لتعاليم القدماء من حرمة في نفس المأمون أن قرع الحسن ذات مرة لأنه لم يكمل قراءة « الأصول » هذا النص الأساسي الجليل ، وإن لم تكن به حاجة الى ذلك » .

كان الحسن بن موسى - ثالث الأخوة - نابغة في علم الهندسة حيث نال فيها سمعة كبيرة وكان يحل المسائل المستعصية على معاصريه ، حتى أصبحت له مكانة مرموقة عند المأمون الذي قرّبه منه واعتبره أحد علمائه الكبار في حقل الهندسة ، وقد ألف الحسن بن موسى كتاباً في قطع المستديرات بقي مرجعاً لعلماء أوروبا في

الأشكال الاهليلجية . وتذكر المؤلفة سيجريد هونكه في كتابها المذكور سلفاً قصة شيقة وهي أن :

« أحد العلماء المتخصصين في حقل الرياضيات من المعاصرين للحسن بن موسى اتهمه بالإهمال أمام الخليفة المأمون وذلك بقوله : « إن الحسن بن موسى لم يدرس إلا ستة كتب من كتب إقليدس » ، فتعجب المأمون من هذا الخبر ، وتساءل عن صحة النبأ ، فرد الحسن ابن موسى على تساؤلات الخليفة بقوله : « والله يا أمير المؤمنين ، لو أردت أن أكذب ، لقلبت اتهاماته كاذبة ، ولوضعت إزاء تجربة حاسمة ، ذلك أنه لم يسألني عن واحدة من مسائل الكتب التي لم أقرأها ! ولو أنه فعل ، لكنت حللتها بسرعة البرق وأخبرته بالنتائج ، ثم إن جهلي لهذه الكتب لا يعوقني أمام الصعوبات ، فهذه الأشياء هينة بالقياس إليّ مهما صعبت » .

ويتضح أن أحمد بن موسى له السبق بين أخويه ومعاصريه في صنع بعض الآلات المتحركة مثل الروافع. المبنية على فكرة الفائدة الميكانيكية ، والتي تستعمل لجبر الأثقال أو لرفعها ، أو لوزنها ، وقد تناول هذه الموضوعات بكثير من التدقيق .

ويقول فلورين كاجوري :

« ان أبناء موسى قد استعملوا وطوروا قانون هيرون لإيجاد مساحة المثلث بمعرفة طول كل من أضلاعه الثلاثة » .

هذا وقد اكتشف بنو موسى طريقة جديدة لرسم الشكل الإهليلجي ، وذلك بغرس إبرتين في نقطتين ، ثم أخذ خيط بطول يفوق مثلي بعد هاتين النقطتين ، ثم يربط هذا الخيط من طرفيه ويوضع

حول الإبرتين ويولج فيه قلم رصاص ، فعند إدارة القلم يتكون الشكل الإهليلجي ، وتسمى النقطتان « محترفي » الشكل الاهليلجي أو « بؤرتيه » .

يقول جلال مظهر في كتابه « حضارة الإسلام وأثرها في الترقى العالمي » مشيراً إلى بعض فضل بني موسى في الهندسة<sup>(١)</sup> :

« وكان أولاد موسى بن شاكر من أوائل المسلمين الذين نبغوا في الهندسة ، ويدين لهم العالم بمقالة في الهندسة في قياس السطوح الكروية والمستوية ، وبمجموعة من المسائل الهندسية ، وبكتاب في الهندسة ترجمه جيرارد الكريموني الى اللاتينية في القرن الثاني عشر بعنوان :

« كتاب الأخوة الثلاثة في الهندسة »

« Liber trium Fratrum de Geometria »

وقد استخدم الغرب اللاتيني هذا الكتاب مدة طويلة باعتباره مقدمة وافية في الهندسة » .

### قياس محيط الأرض

كان موسى بن شاكر من المقربين للمأمون الذي أرسله في بعثة الى منطقة سنجار<sup>(٢)</sup> لقياس المسافة التي تقابل درجة واحدة على خط

---

(١) كتاب « حضارة الإسلام وأثرها في الترقى العالمي » ، تأليف جلال مظهر ، نشر مكتبة الخانجي بالقاهرة ، عام ١٩٧٤ ، صفحتا ٣٥٨ ، ٣٥٩ .

وكتاب « علوم اليونان وسبل انتقالها الى العرب » ، تأليف دي لاسي أوليري ، ترجمة وهيب كامل ، صفحة ٢٢٦ .

(٢) قضاء بالعراق ( لواء الموصل ) ، وله ناحيتان : سنجار والشمال .

الطول ( وهذا ما يؤدي الى قياس محيط الأرض ، إذ قدرت هذه المسافة بـ ٣٦٠° ) ، فبعد الحساب الطويل والدقيق توصلت البعثة الى أن المسافة تساوي  $\frac{٦٦}{٣}$  ميلاً عربياً<sup>(١)</sup> .

وهذا ما يعادل ٤٧,٣٥٦ كيلو متراً لمحيط الأرض ، وهذه النتيجة قريبة من الحقيقة إذ أن محيط الأرض الفعلي يعادل ٤٠,٠٠٠ كيلومتر تقريباً .

ويؤكد لنا حميد موراني وعبد الحليم منتصر في كتابهما ( قراءات في تاريخ العلوم عند العرب ) :

« انه يعزى لبني موسى بن شاعر القول بالجاذبية العمودية بين الأجرام السماوية ، وهي التي تربط كواكب السماء بعضها ببعض ، ويجعل الأجسام تقع على الأرض ، وقد كلفهم المأمون بقياس محيط الأرض ، وقد قدروه بنحو أربعة وعشرين ألف ميل ، وقد اختاروا مكاناً منبسطاً ، صحراء سنجار ، نصبوا الآلات وقاسوا الارتفاعات والميل والأفق ، وعلموا أن كل درجة من درجات الفلك يقابلها  $\frac{٦٦}{٣}$  ميلاً ، وتوافق الحساب مع ما عملوه في أرض الكوفة ، وقياس العرب هو أول قياس حقيقي أجري مباشرة مع كل ما اقتضته تلك المساحة من المدة الطويلة والصعوبة والمشقة واشتراك جماعة من الفلكيين والمساحين في العمل » .

### حيل بني موسى

تحدث معظم المؤلفين في تاريخ العلوم عن القيمة العلمية

---

(١) الميل العربي يساوي ١٩٧٣,٣ متراً تقريباً .

لكتاب ( حيل بني موسى ) ، وقد اتضح لديهم أن لهذا الكتاب مكانته التكنولوجية العظيمة التي توضح بعض ما قدمه العقل العربي والإسلامي للعالم من ابتكارات علمية . يقول ابن خلكان في كتابه ( وفيات الأعيان ) :

« لأبناء موسى بن شاكر كتاب عجيب نادر يشتمل على كل غريب ، ولقد وقفت عليه فوجدته من أحسن الكتب وأمتعها ، وهو مجلد واحد » .

ويقول عمر رضا كحالة في كتابه ( العلوم البحتة في العصور الإسلامية ) :

« بنو موسى بن شاكر من علماء القرن التاسع للميلاد ، فقد ألفوا كتاباً يعرف بحيل<sup>(١)</sup> بني موسى ، وهو عجيب نادر يشتمل على كل نادرة ، وقد يكون الكتاب الأول الذي يبحث في الميكانيك ، وهو من أحسن الكتب وأمتعها في مجلد واحد ، ويحتوي هذا الكتاب على مائة تركيب ميكانيكي ، عشرون منها ذات قيمة علمية ، كما ألفوا في علم مراكز الأثقال<sup>(٢)</sup> .

ويذكر صاعد الأندلسي في كتابه ( طبقات الأمم ) :  
« ان محمداً وأحمد والحسن أبناء موسى بن شاكر قد برزوا بصفة عامة باشتغالهم في علم الحيل الى جانب شهرتهم في الفلك

---

(١) علم الحيل هو العلم الذي يبحث في الوسائل الميكانيكية ، والنبائط التي تعمل بسرّيان السوائل والهواء .

(٢) علم الأثقال هو علم يعرف منه كيفية استخراج ثقل جسم محمول ، ومركز الثقل هو حد الجسم الذي عنده يتعادل بالنسبة للحامل ، او بعبارة أخرى هو النقطة التي يمكن اعتبار ثقل الجسم مركزاً عندها .

والرياضيات والهندسة » ، وبالتالي فانهم قد برهنوا على مقدرة فائقة  
النظير للعرب والمسلمين في حقل التكنولوجيا منذ صدور حضارتهم .  
ويضيف عز الدين فراج في كتابه ( فضل علماء المسلمين على  
الحضارة الأوروبية ) قائلاً :

« أما أخوة بني موسى ففي كتابهم ( يقصد كتاب الحيل )  
يعملون شروحات ميكانيكية قيمة ، ثم يصف الكتاب طريقة حفظ  
مستوى الماء في الأنابيب » .

كان أحمد - وهو الابن الأوسط من بني موسى بن شاكر - يميل  
الى الأعمال التطبيقية والآلات المتحركة ، وقد بنى أحمد بالاشتراك  
مع أخيه محمد ساعة نحاسية كبيرة الحجم استفاد منها معاصروه ،  
وتذكر المؤلفة الألمانية سيجيريد هونكه في كتابها :

« إن أحمد بن موسى بن شاكر تفنن في الهندسة الميكانيكية ،  
فاخترع تركيباً ميكانيكياً يسمح للأوعية أن تمتلئ تلقائياً كلما فرغت ،  
والقناديل ترتفع فيها الفتائل تلقائياً كلما أتت النار على جزء منها ويصب  
فيها الزيت تلقائياً ، ولا تنطفئ عند هبوب الريح عليها ، كما ابتكر آلة  
ميكانيكية للزراعة والفلاحة تحدث صوتاً بصورة تلقائية كلما ارتفع  
الماء الى حد معين في الحقل عند سقيه ، واخترع عدداً كبيراً من  
النافورات التي تظهر صوراً متعددة بالمياه الصاعدة ، والجدير بالذكر  
أن نظريات أحمد بن موسى لا زالت تستخدم عند تصميم النافورات  
الحديثة » .

ويقول أنور الرفاعي في كتابه ( الإسلام في حضارته ونظمه ) :  
« شرح بعض أبناء موسى صعود مياه الفرات والعيون الى



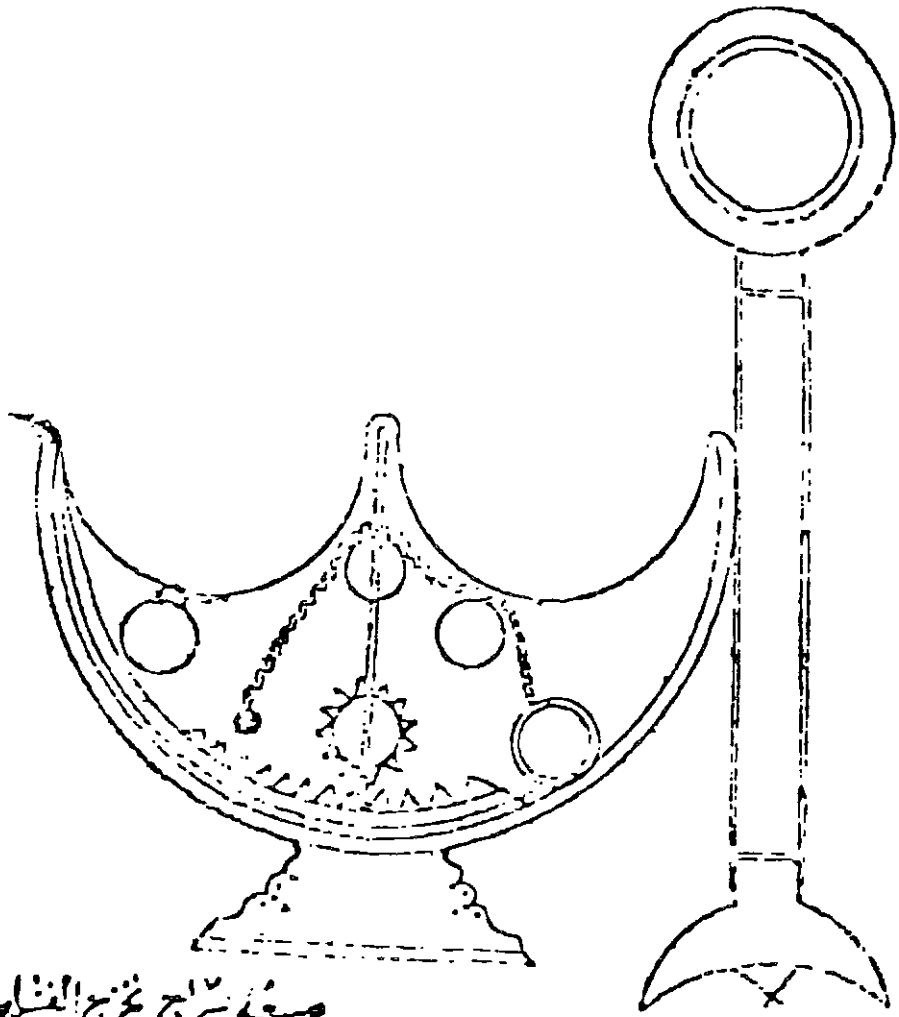
أعلى ، وكيفية ترشيح مياه الآبار من الجوانب ، وبينوا كيفية صعود المياه الى الأماكن العالية بالقلاع ورؤوس المنارات ، وطبقوا ذلك على حاجاتهم اليومية وفي القلاع المرتفعة ، وكان علم السوائل عندهم من فروع الحيل » .

من هذا العرض المقتضب نخلص الى أن بني موسى بن شاكر قد أدلوا بسهم وافر في مجال « الحيل » ، ذلك المجال الذي يختص بالوسائل والتراكيب الميكانيكية ( الآلية ) ، كذلك بالأجهزة التي تعمل بضغط الهواء أو بضغط السوائل ، وهي ما تعرف بصناعة الأواني العجيبة ، وكان البعض يشيرون الى مثل هذه الأجهزة بالآلات الروحانية نقلاً عن الإغريق ، وكأنما تقوم أرواح بتشغيلها نظراً لعدم ظهور العلل الفاعلة للحركات ، وهذا أول الطريق الى الآلات التي تعمل من تلقاء نفسها . هذا وقد نشر حديثاً كتاب الحيل باللغة الانجليزية ، ثم ظهر باللغة العربية ، ولنا عودة الى هذا الموضوع بالتفصيل في كتاب قادم بمشيئة الله تعالى .

### أعمالهم الفلكية

بنى موسى بن شاكر وأولاده مرصداً كبيراً على طرف جسر بغداد ، فكانت أرصادهم مرجعاً لمن أتى بعدهم من علماء عرب ومسلمين وغيرهم . يذكر محمد فائز القصري في كتابه ( مظاهر الثقافة الإسلامية وأثرها في الحضارة ) :

« قام محمد بن موسى بن شاكر وأخواه بحسابات فاقت ما وصل اليه بطليموس وفلكيو العصر المروزي ، حتى أن البيروني الكبير صرح بعد مرور مائة وخمسين عاماً ( إني أرى أن بوسع المرء أن يعتمد على



صغى سراج عتريج الفيلاه  
لنقيد بهيج الزيت لفسه وكلم مروره يشترار النار لا باكل

شكل (٤) - رسم توضيحي لقنديل من القناديل التي ترتفع فيها الفتائل تلقائياً

لأحمد بن موسى بن شاكر .

( عن « كتاب الحيل لبني موسى بن شاكر » ) .

ما قام به أبناء موسى من أبحاث . . . ) » .

وعن محمد بن موسى بن شاكر - الابن الأكبر - يقول أنور الرفاعي :

« انه نبغ في الفلك والرياضيات والفلسفة والطب ، ونبغ أحمد في علم الميكانيكا ، وبرز الحسن في علم الهندسة ، وبعد أن عمل الأخوة الثلاثة في دار الرصد المأمونية في الشماسية في أعلى بغداد ، أنشأوا مرصداً خاصاً بهم في دارهم التي أقاموها عند باب ( الطاق ) في جانب الرصافة في بغداد ، وساهموا في عملية قياس محيط الأرض التي تمت في عهد المأمون في صحراء سنجار في شمال العراق وفي تدمر في بر الشام » .

ويضيف معروف ناجي في كتابه ( المراصد الفلكية ببغداد ) :

« في مرصد سامراء رأيت آلة بناها الأخوان محمد وأحمد أبناء موسى ، وهي ذات شكل دائري تحصل صور النجوم ورموز الحيوانات في سطحها ، وتديرها قوة مائية ، وكلما غاب نجم في قبة السماء اختفت صورته في اللحظة ذاتها في الآلة ، وإذا ما ظهر نجم في قبة السماء ظهرت صورته في الخط الأفقي من الآلة » .

هذا بعض ما جاء من ذكر لأعمال بني موسى بن شاكر في مجال الفلك ، ومنه يبدو أن محمداً - الأخ الأكبر - هو الذي كان يقود مجموعة العمل التي تكونت أساساً من الأخوة الثلاثة يساعدهم فريق من الفلكيين والمساحين والصناع .

## مؤلفات بني موسى

صنف بنو موسى بن شاعر كتباً كثيرة في حقول عديدة منها الهندسة والمساحة والحيل والفلك وغيرها ، إلا أن الكثير منها قد فقد ، ولعلنا نرجع في بيان مؤلفاتهم الى ما يقوله ابن النديم في كتابه « الفهرست »<sup>(١)</sup> عنها :

- (١) كتاب بني موسى في الفرستون<sup>(٢)</sup> .
- (٢) كتاب الحيل ، لأحمد بن موسى .
- (٣) كتاب الشكل المدور المستطيل<sup>(٣)</sup> ، للحسن بن موسى .
- (٤) كتاب حركة الفلك الأولى ، مقالة لمحمد .
- (٥) كتاب المخروطات<sup>(٤)</sup> .
- (٦) كتاب المثلث<sup>(٥)</sup> ، لمحمد .
- (٧) كتاب الشكل الهندسي الذي بين جالينوس أمره ، لمحمد .
- (٨) كتاب الجزء ، لمحمد .
- (٩) كتاب بين فيه بطريق تعليمي ومذهب هندسي أنه ليس في خارج كرة الكواكب الثابتة كرة تاسعة ، لأحمد بن موسى .
- (١٠) كتاب في أولية العالم ، لمحمد .
- (١١) كتاب المسألة التي ألقاها على سند بن علي أحمد بن موسى .

---

(١) طبعة مكتبة خياط ببيروت ، صفحة ٢٧١ .

(٢) هو الميزان ذو العائق .

(٣) يقصد الشكل الإهليلجي .

(٤) ينسب لمحمد .

(٥) في الأصل « ثلث » وهو تصحيف واضح .

- (١٢) كتاب على مائة الكلام ، مقالة لمحمد .  
(١٣) كتاب مسائل جرت أيضاً بين سند وبين أحمد .  
(١٤) كتاب مساحة الأكر<sup>(١)</sup> ، وقسمة الزوايا بثلاثة أقسام متساوية ،  
ووضع مقدار بين مقدارين ليتولى على قسمة واحدة » .

وفضلاً عما جاء في «الفهرست» ، تنسب إلى بني موسى الكتب  
الآتية :

- (١٥) كتاب يبحث في الآلات الحربية .  
(١٦) كتاب يحتوي على تنقيح مخروطات أبولونيوس ( ويحتمل أن  
يكون هو نفسه كتاب المخروطات المذكور تحت ( ٥ ) عليه ) .  
(١٧) كتاب قياس المساحات المسطحة والمستديرة .

وقد ترجمه جيران الكريموني ، وعرف في أوروبا باسم « كتاب  
الأخوة الثلاثة في الهندسة » ، وقد سبقت الإشارة الى هذا  
الكتاب .

- (١٨) كتاب التقاويم للمنازل السيارات .

إن أبناء موسى بن شاكر قد عاشوا في بيئة علمية بحتة ، حيث أن  
والدهم موسى بن شاكر كان من مشاهير علماء الفلك عند أمير  
المؤمنين المأمون ، ولما توفي موسى لم يدخر المأمون وسعاً في أن  
يرعى هؤلاء الأيتام ، ويشرف على تربيتهم بنفسه ، حتى وصلوا الى  
«المستوى الرفيع» الذي حولهم الانضمام الى أساتذة بيت الحكمة ،  
فبذلوا جهدهم هناك حتى كسبوا احترام علماء بيت الحكمة ، وصاروا

---

(١) ينسب للحسن .

هم علماء بارزين في كثير من المجالات العلمية النظرية والتطبيقية .

ولقد تطرق أبناء موسى بن شاعر الى بعض الموضوعات التي لم تحظ بتقدير كافٍ من علماء اليونان مثل الهندسة الميكانيكية ، فقدم أبناء موسى فيها ابتكارات كثيرة ، منها على سبيل المثال ترتيب النفورات بأشكالها المتباينة والساعات النحاسية والآلات والوسائل الميكانيكية التي كان يطلق عليها اسم : « الحيل » . وتعطي تلك الابتكارات وغيرها فكرة جيدة عن اتجاه علماء العرب والمسلمين نحو التقنية منذ صدر حضارتهم ، ومن المجحف حقاً أن علماء الغرب يرددون فكرة ظالمة مؤداها أن اهتمام العرب والمسلمين اقتصر على العلوم الانسانية ، وأهمل العلوم النظرية والتطبيقية ، ويظهر مما تقدم عن أعمال بني موسى بن شاعر أن هذه مقولة عارية تماماً عن الصحة .

ومن الحق أن يقال أن موسى بن شاعر قد جعل من بيته جامعة ، ومن أبنائه دارسين مقبلين على العلم ، فنجد أن محمداً قد نال شهرة عظيمة في علوم الفلك والرياضيات والفلسفة والطب ، في حين اهتم أحمد بالناحية التقنية ، حيث ركز على تطوير وابتكار كثير من الآلات والوسائل الميكانيكية ، أما الحسن فقد حصل على ريادة عصره في علم الهندسة ، ومما يجدر ذكره هو تعاون بني موسى فيما بينهم الى درجة أنهم أصبحوا مثلاً يحتذى في مجال العمل في مجموعة ، حيث أن كثيراً من بحوثهم ومؤلفاتهم مشتركة بينهم .

نرجو أن يتخذ أبناء موسى قدوة حسنة لشباب أمتنا العربية والإسلامية في الإخاء والتعاون على ما فيه الخير لهم ولأمتهم وللإنسانية جمعاء .



الأصغر ، في جنوب الجزيرة العربية<sup>(١)</sup> .

ولد الكندي في مدينة « واسط » ، وتقع على نهر البصرة والكوفة ، وكان قد أسسها الحجاج سنة ٨٣ هـ ( ٧٠٢ م ) ، وقد نزل الكندي البصرة ، وتلقى العلم والأدب ببغداد ، وكان يتمتع بمنزلة عالية عند المأمون ، وكذا عند المعتصم وولده أحمد ، وقد كَوّن في بغداد « مدرسة المشائين » .

يروى ابن أبي أصيبعة قصة ما كان بين ابني موسى بن شاكر - محمد وأحمد - وبين الكندي ، فيقول في كتابه « عيون الأنباء في طبقات الأطباء »<sup>(٢)</sup> :

« كان محمد وأحمد ابنا موسى بن شاكر في أيام المتوكل يكيدان كل من ذكر بالتقدم في معرفة ، فأشخصا سند بن علي الى مدينة السلام ، وباعداه عن المتوكل ، ودبرا على الكندي حتى ضربه المتوكل ، ووجها الى داره ، فأخذا كتبه بأسرها ، وأفرادها في خزانة سميت الكندية » .

وقد اعتبر الكندي اغتصاب خزانة كتبه أعظم بلاء مما ناله من ضرب وإهانة على يد المتوكل ، بيد أن هذا الحال لم يدم طويلاً ، حيث أن حادث حفر النهر المعروف بالجعفري قد أدى إلى قيام الخليفة المتوكل باستدعاء سند بن علي من مدينة السلام بقصد النظر فيما آل إليه حال النهر ، وقد انتصر سند بن علي للكندي ، إذ أنه

---

(١) كتاب « طبقات الأمم » للقاضي صاعد بن أحمد الأندلسي ، طبعة القاهرة ، صفحة ٥٩ .

(٢) طبعة المطبعة الوهية ، عام ١٨٨٢م ، الجزء الأول ، الصفحتان ٢٠٧ ، ٢٠٨ .



اشترط على ابني موسى بن شاكر أن يردا على الكندي كتبه حتى ينقذهما من بطش المتوكل ، فقاما برد كتب الكندي اليه .

ولفيلسوف العرب أقوال مأثورة ، نذكر نماذج منها فيما يلي :  
« يحتاج طالب العلم الى ستة أشياء حتى يكون فيلسوفاً ، فإن نقصت لم يتم :

ذهن بارع ، وعشق لازم ، وصبر جميل .

وروع خال ، وفاتح مفهم ، ومدة طويلة » .

« من جهل ، رذل » .

« من ملك نفسه ، ملك المملكة العظمى » .

« العبد حرٌ ما قنع ، والحر عبدٌ ما طمع » .

« العاقل من يظن أن فوق علمه علماً ، فهو أبداً يتواضع لتلك

الزيادة ، والجاهل يظن أنه قد تنهى ، فتمقته النفوس »<sup>(١)</sup> .

وقد اشتغل الكندي بعلوم الحكمة والطبيعات والرياضيات والفلك والطب ، ولم تكن الطبيعات - على عصره - منفصلة عن الفلسفة ، وإنما كانت الفلسفة مشتملة على العلم الطبيعي ، وعلى ما بعد الطبيعة ، وقد صنف الكندي مؤلفات كثيرة ، كما أنه ترجم مؤلفات يونانية عديدة ، ولا غرو فهو أحد المترجمين الأربعة المشهورين ( وهؤلاء هم :

حنين بن إسحاق ، ويعقوب بن إسحاق الكندي ، وثابت بن قرة الحراني ، وعمر الفرخان الطبري ) .

(١) نفس المرجع السابق ، صفحة ٢٠٩ .

تأثر الكندي بفلسفة أفلاطون<sup>(١)</sup> (٤٢٧ - ٣٤٧ ق . م . ) وبفلسفة أرسطو<sup>(٢)</sup> ( ٣٨٤ - ٣٢٢ ق . م . ) ، فكان يتبع أفلاطون في القضايا الروحية ، ويظهر استقلالاً عن فلسفة أرسطو في موضوع الغيبيات ، ويؤيد فيثاغورس<sup>(٣)</sup> ( المتوفى ٤٩٧ ق . م . ) في تفسيره للعلوم ، ولقد كان الكندي ذا فكر نقاد ، فاتجه إلى التجربة أكثر مما اتجه إليها أرسطو ، وقد أجرى الكندي عمليات تبخر وتكثيف ، وكتب عن التقطير والتصعيد في كتابه المسمى « بكيماء العطر والتصعيدات » ، وكان الكندي من الرافضين لامكانية تحويل المعادن الرخيصة كالنحاس إلى معادن ثمينة كالذهب ، ولكنه كان يؤمن بتأثير الكواكب على وجود الانسان وسلوكه ، كما كان يعتقد بكروية الكون ، وله في ذلك كتب ورسائل كثيرة .

### آثاره الفلسفية والعلمية

خلف الكندي وراءه مجموعة هائلة من المصنفات في أغلب فروع المعرفة ، وقد أتى ابن النديم على ذكر ما عرفه منها في كتابه « الفهرست »<sup>(٤)</sup> الذي يبين أن مصنفات الكندي تبلغ ٢٤٠ مصنفاً ما بين كتاب ورسالة ومقال موزعة على النحو الآتي :

(١)	كتبه الفلسفية	: ٢٢	كتاباً
(٢)	كتبه المنطقية	: ٩	كتب

(١) Plato .

(٢) Aristoteles .

(٣) Pythagoras of Samos .

(٤) كتاب « الفهرست » لابن النديم ، طبعة مكتبة خياط ببيروت ، الصفحات ٢٥٦ - ٢٦١ .

(٣)	كتبه الحسابيات	: ١١	كتاباً
(٤)	كتبه الكريات	: ٨	كتب
(٥)	كتبه الموسيقىات	: ٧	كتب
(٦)	كتبه النجوميات	: ١٩	كتاباً
(٧)	كتبه الهندسيات	: ٢٣	كتاباً
(٨)	كتبه الفلكيات	: ١٦	كتاباً
(٩)	كتبه الطبيات	: ٢٢	كتاباً
(١٠)	كتبه الأحكاميات	: ١٠	كتب
(١١)	كتبه الجدليات	: ١٧	كتاباً
(١٢)	كتبه النفسيات	: ٥	كتب
(١٣)	كتبه السياسيات	: ١٢	كتاباً
(١٤)	كتبه الأحداثيات	: ١٣	كتاباً
(١٥)	كتبه الأبعاديات	: ٨	كتب
(١٦)	كتبه التقديميات	: ٥	كتب
(١٧)	كتبه الأنواعيات	: ٣٣	كتاباً
* مجموع الكتب والرسائل : ٢٤٠ كتاباً ورسالة			

### بعض مؤلفات الكندي

نقدم فيما يلي - على سبيل المثال لا الحصر - سرداً ببعض مصنفات الكندي في شتى فروع المعرفة لتبين مدى شمول دراساته وتنوعها :

- ١ - كتاب الكندي إلى المعتصم بالله في الفلسفة الأولى .
- ٢ - رسالة في حدود الأشياء ورسومها .

- ٣ - رسالة في الفاعل الحق الأول التام ، والفاعل الناقص الذي هو بالمجاز .
- ٤ - رسالة في إيضاح تناهي جرم العالم .
- ٥ - رسالة في مائة ما لا يمكن أن يكون لا نهاية له ، وما الذي يقال « لا نهاية له » .
- ٦ - رسالة في وحدانية الله وتناهي جرم العالم .
- ٧ - كتاب في الابانة عن العلة الفاعلة القريبة للكون والفساد .
- ٨ - رسالة في الابانة عن سجود الجرم الأقصى وطاعته لله عز وجل .
- ٩ - رسالة في أنه توجد جواهر لا أجسام .
- ١٠ - رسالة في القول في النفس ، المختصر من كتاب أرسطو وأفلاطن وسائر الفلاسفة .
- ١١ - رسالة في ماهية النوم والرؤيا .
- ١٢ - رسالة في العقل .
- ١٣ - رسالة في كمية كتب أرسطو طاليس ، وما يحتاج إليه في تحصيل الفلسفة .
- ١٤ - كتاب الجواهر الخمسة .
- ١٥ - رسالة في الابانة عن ان طبيعة الفلك مخالفة لطبائع العناصر الأربعة .
- ١٦ - رسالة في أن العناصر والجرم الأقصى كرية الشكل .
- ١٧ - رسالة في السبب الذي له نسبت القدماء الأشكال الخمسة الى الاسطوانات .
- ١٨ - رسالة في الجرم الحامل بطباعه اللون من العناصر الأربعة ، والذي هو علة اللون في غيره .

- ١٩ - رسالة في العلة التي لها تكون بعض المواضع لا تكاد تمطر .
- ٢٠ - رسالة في علة كون الضباب .
- ٢١ - رسالة في علة الثلج والبرد والبرق والصواعق والرعد والزمهرير .
- ٢٢ - رسالة في العلة التي لها يبرد أعلى الجو ويسخن ما قرب من الأرض .
- ٢٣ - رسالة في علة اللون اللازوردي الذي يرى في الجو في جهة السماء، ويظن أنه لون السماء .
- ٢٤ - رسالة في العلة الفاعلة للمد والجزر .
- ٢٥ - رسالة في أنه لا تنال الفلسفة الا بعلم الرياضيات .
- ٢٦ - كتاب الحث على تعلم الفلسفة .
- ٢٧ - كتاب مائة العلم وأقسامه .
- ٢٨ - كتاب أقسام العلم الأنسي .
- ٢٩ - كتاب مسائل سئل عنها في منفعة الرياضيات .
- ٣٠ - رسالة في الفرق في الصناعات .
- ٣١ - رسالة في المدخل إلى الأرثماطيقى ( خمس مقالات ) .
- ٣٢ - رسالة في استعمال الحساب الهندي ( أربع مقالات ) .
- ٣٣ - رسالة في الابانة عن الأعداد التي ذكرها أفلاطن في كتابه السياسة .
- ٣٤ - رسالة في تأليف الأعداد .
- ٣٥ - رسالة في التوحيد من جهة العدد .
- ٣٦ - رسالة في استخراج الخبيء والضمير .
- ٣٧ - رسالة في الزجر والفأل من جهة العدد .
- ٣٨ - رسالة في الخطوط والضرب بعدد الشعير .

- ٣٩ - رسالة في الكمية المضافة .
- ٤٠ - رسالة في النسب الزمانية .
- ٤١ - رسالة في الحيل العددية وعلم اضمارها .
- ٤٢ - رسالة في أن العالم وكل ما فيه كروي الشكل .
- ٤٣ - رسالة في أن الكرة أعظم الأشكال الجرمية ، والدائرة أعظم من جميع الأشكال البسيطة .
- ٤٤ - رسالة في أن سطح ماء البحر كروي .
- ٤٥ - رسالة في تسطيح الكرة .
- ٤٦ - رسالة في الكريات .
- ٤٧ - رسالة في عمل السميت على كرة .
- ٤٨ - رسالة في عمل الحق الست واستعمالها .
- ٤٩ - رسالة في اصلاح كتاب إقليدس .
- ٥٠ - رسالة في اصلاح المقالة الرابعة عشر والخامسة عشر من كتاب إقليدس .
- ٥١ - رسالة في تقريب قول أرشميدس في قدر قطر الدائرة من محيطها .
- ٥٢ - رسالة في تقريب وتر الدائرة .
- ٥٣ - رسالة في تقريب وتر المتسع .
- ٥٤ - رسالة في تقسيم المثلث والمربع وعملهما .
- ٥٥ - رسالة في كيفية عمل دائرة مساوية لسطح أسطوانة مفروضة .
- ٥٦ - رسالة في قسمة الدائرة ثلاثة أقسام .
- ٥٧ - رسالة في البراهين المساحية لما يعرض من الحسابات الفلكية .
- ٥٨ - رسالة في شروق الكواكب وغروبها بالهندسة .

- ٥٩ - رسالة في تصحيح قول إسقلاوس في المطالع .
- ٦٠ - رسالة في استخراج خط نصف النهار وسمت القبلة بالهندسة .
- ٦١ - رسالة في عمل الرخامة بالهندسة .
- ٦٢ - رسالة في استخراج الساعات على نصف كرة بالهندسة .
- ٦٣ - رسالة في عمل الساعات على صفيحة تنصب على السطح الموازي للأفق خير من غيرها .
- ٦٤ - رسالة في صنعة الأسطرلاب .
- ٦٥ - رسالة في اختلاف المناظر .
- ٦٦ - رسالة في اختلاف مناظر المرأة .
- ٦٧ - رسالة في المناظر الفلكية .
- ٦٨ - رسالة في البرهان على الجسم السائر ومائية الأضواء والأظلام .
- ٦٩ - رسالة في عمل المرايا المحرقة .
- ٧٠ - رسالة في سعار المرأة .
- ٧١ - رسالة في جواب أربع عشرة مسألة طبيعيات سألها عنها بعض اخوانه .
- ٧٢ - رسالة في أنواع الجواهر الثمينة وغيرها .
- ٧٣ - رسالة في أنواع الحجارة .
- ٧٤ - رسالة في أنواع السيوف والحديد .
- ٧٥ - رسالة فيما يطرح على الحديد والسيوف حتى لا تتشم ولا تكل .
- ٧٦ - رسالة في استخراج آلة وعملها ، يستخرج بها أبعاد الأجرام .
- ٧٧ - رسالة في عمل آلة يعرف بها بعد المعاینات .
- ٧٨ - رسالة في المساكن .
- ٧٩ - رسالة في أبعاد مسافات الأقاليم .

٨٠ - رسالة في معرفة أبعاد قلل الجبال .

هذا بخلاف كتبه ورسائله في المنطق والجدل والسياسة والأحكام والأحداث والنفسيات والفلك والنجوميات والموسيقى والطب والكيمياء .

### بعض جهد الكندي في الطبيعيات

يهيمننا في دراستنا الحالية ما جاء في كتابات الكندي من آراء ونظريات وأمور تتعلق بالعلوم الطبيعية ، وهي أعمال ورد بعضها في كتبه الفلسفية ، بينما جاء بعضها الآخر في كتب أو رسائل مستقلة أفرد لها الكندي ، ونشير فيما يلي إلى مؤلفات الكندي التي تعرض بوجه خاص للعلوم الطبيعية<sup>(١)</sup> .

### المناظر

- (١) كتاب رسالته في اختلاف المناظر .
- (٢) كتاب رسالته في اختلاف مناظر المرأة .
- (٣) كتاب رسالته في سعار المرأة .
- (٤) كتاب رسالته في مطرح الشعاع ( وتعالج المرايا المحرقة ) .
- (٥) كتاب رسالته في الشعاعات .
- (٦) كتاب رسالته في فصل ما بين التسيير وعمل الشعاع .
- (٧) كتاب رسالته في عمل المرايا المحرقة .
- (٨) كتاب رسالته في المناظر الفلكية .

---

(١) كتاب « الفهرست » لابن النديم ، طبعة مكتبة خياط ببيروت ، الصفحات ٢٥٦ - ٢٦١ .



(٩) كتاب رسالته فيما سئل عنه من شرح ما عرض له الاختلاف في صور الموالييد .

(١٠) كتاب رسالته في مائبة الفلك ، واللون اللازم اللازوردي المحسوس في جهة السماء .

(١١) كتاب رسالته في مائبة الجرم الحامل بطباعه للألوان من العناصر الأربعة .

(١٢) كتاب رسالته في البرهان على الجسم السائر ومائبة الأضواء والأظلام .

#### الظواهر الطبيعية

(١٣) كتاب رسالته في المد والجزر .

(١٤) كتاب رسالته في علل أحداث الجو .

(١٥) كتاب رسالته في العلة التي لها يبرد أعلى الجو ، ويسخن ما قرب من الأرض .

(١٦) كتاب رسالته في علة الرعد والبرق والثلج والبرد والصواعق والمطر .

(١٧) كتاب رسالته في علة كون الضباب ، والأسباب المحدثه له في أوقاته .

(١٨) كتاب رسالته في علم حدوث الرياح في باطن الأرض المحدثه كثير الزلازل والخسوف .

(١٩) كتاب رسالته في الأثرين المحسوسين في الماء .

#### الأحجار الكريمة

(٢٠) كتاب رسالته في أنواع الحجارة .

(٢١) كتاب رسالته في أنواع الجواهر الثمينة وغيرها .

## السيوف والحديد

- (٢٢) كتاب رسالته في أنواع السيوف والحديد .  
(٢٣) كتاب رسالته فيما يطرح على الحديد والسيوف حتى لا تتثلم ولا تكل .

## الحركة والزمان

- (٢٤) كتاب رسالته في بطلان قول من زعم أن بين الحركة الطبيعية والعرضية سكون .  
(٢٥) كتاب رسالته في أن الجسم في أول ابداعه لا ساكن ولا متحرك ظن باطل .  
(٢٦) كتاب رسالته في مائة الزمان والحين والدهر .  
(٢٧) كتاب رسالته في سرعة ما يرى من حركة الكواكب إذا كانت في الأفق ، وإبطائها كلما علت .

## عن العلم الطبيعي

- (٢٨) كتاب مائة العلم وأقسامه .  
(٢٩) كتاب رسالته الكبرى في مقياسه العلمي .  
(٣٠) كتاب رسالته بإيجاز في مقياسه العلمي .  
(٣١) كتاب رسالته في جواهر الأجسام .  
(٣٢) كتاب رسالته في أن العالم وكل ما فيه كروي الشكل .  
(٣٣) كتاب رسالته في أن سطح ماء البحر كروي .  
(٣٤) كتاب رسالته في جواب مسائل طبيعية في كفيات نجومية .  
(٣٥) كتاب رسالته في جواب أربع عشرة مسألة طبيعيات سأله عنها بعض اخوانه .

عرف الكندي في الغرب باسمه اللاتيني : « Alkindus » ،  
وقد وقف علماء الغرب على أعماله المترجمة الى اللغة اللاتينية قبل أن  
يكتشف عدد من كتبه في أصلها العربي بخزانات الكتب باستانبول ،  
ويبدو أن كتابه عن أنواع الجواهر الثمينة لم يصل إلى أيدينا بالرغم من  
أنه قد جاء ذكره على لسان البيروني في كتابه « الجماهر في معرفة  
الجواهر » حيث يقول<sup>(١)</sup> :

« ولم يقع إلي من هذا الفن غير كتاب أبي يوسف يعقوب بن  
إسحق الكندي في الجواهر والأشياء ، قد افترع فيها عذرتة ، وظهر  
ذروته كاختراع البدائع في كل ما وصلت إليه يده من سائر الفنون ، فهو  
إمام المحدثين ، وأسوة الباقيين » .

ويقول البيروني في موضع آخر من كتابه<sup>(٢)</sup> :

« . . . وما نحكيه عن الكندي فأكثر الأسامي فيه منقول عن  
كتابه ، غير مسموع على فساد نسخته معنا ، والإعتراف أبلغ  
الإعتذار » .

هذا ويجيء ذكر الكندي وكتابه عن الجواهر في مواضع عديدة  
من كتاب البيروني ، ويبين من هذا وجود نسخة من كتاب الكندي  
بحوزة البيروني ، الذي يكثر الإشارة إلى ما جاء بها .

يشير البرتوس ماجنوس<sup>(٣)</sup> ( ١٢٠٥ - ١٢٨٠ م ) الى الكندي

---

(١) طبعة عالم الكتب - بيروت ، صفحتا ٣١ ، ٣٢ .

(٢) نفس المرجع السابق ، صفحتا ٥١ ، ٥٢ .

(٣) Albertus Magnus .

بلقب « فيلسوف العرب » ، وكان قد اطلع على كتاب الكندي الموسوم « في العقل » ، ولقد أشاد روجر بيكون<sup>(١)</sup> ( ١٢١٤ - ١٢٩٤ م ) ببحوث الكندي في مجال البصريات ، كما أن جيرونيمو كاردانو<sup>(٢)</sup> - أحد فلاسفة عصر النهضة الأوروبية - ( ١٥٠١ - ١٥٧٦ م ) يعد الكندي واحداً من اثني عشرة شخصية تمثل قمة الفكر الانساني ، ذلك بسبب ذهاب الكندي إلى القول بنسبية الحواس .

يفسر الكندي أمر اللون بأنه ينشأ عن تواجد أو اختفاء نور الشمس أو موضع الظل ، كما أنه يعزو زرقة السماء لمزيج ظلمة السماء مع ذرات الغبار والبخار وما شاكلها في السماء من الدقائق التي تستمد مظهرها المضيء من الشمس ، ومن ثم فإن الكندي يرى أن اللون لا يوجد بحد ذاته ، وإنما اللون - في نظره - ظاهرة يحس بها كنتيجة لتفاعل الظلمة والنور .

لقد قدم أبو يوسف يعقوب بن اسحاق الكندي فيضاً هائلاً وتراثاً عظيماً في كل أنواع المعرفة ، وكانت مؤلفاته نبراساً لمن جاء بعده من علماء العرب والمسلمين ، ويعد ضياع العديد من مؤلفاته خسارة حقيقية للبشرية جمعاء .

استحق الكندي - بغير منازع - لقب « فيلسوف العرب » ، ولا عجب فهو الذي خلف وراءه أكثر من مائتين وأربعين مصنفاً ما بين كتاب ورسالة حسب ما جاء بفهرست ابن النديم ، ولتكن أعمال الكندي خير هادٍ لشبابنا المؤمن ، ولنقتف الكندي الذي كان يؤثر

---

(١) Roger Bacon .

(٢) Geronimo Cardano .

الحق والحقيقة على سائر الأمور ، وهو الذي يقول<sup>(١)</sup> :

« . . . ان الفلسفة هي علم الأشياء بحقائقها ، لأن كل شيء له حقيقة ، وأن في معرفة الحق كمال الإنسان وتمامه . . . » .

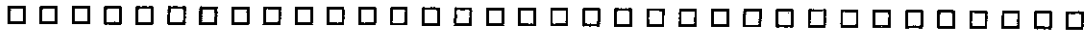
---

(١) « رسائل الكندي الفلسفية » ، طبعة القاهرة ، سنة ١٩٥٠ م ، الجزء الأول ، صفحة ١٠٤ .

## ٢٠٣ - أبو بكر الرازي

( حوالي ٢٥٠ هـ - ٣٢٠ هـ )

( حوالي ٨٦٤ م - ٩٣٢ م )



### ترجمته واهتماماته

هو أبو بكر محمد بن زكريا الرازي ، الذي عرف في الغرب باسم : «Rhazes» ، وقد قضى حياته في بغداد حيث توفي ، وكان موسوعة في العلوم ، وإننا وإن كنا نعرض في مؤلفنا هذا الى فضل الرازي في مجال العلم الطبيعى بوجه خاص ، إلا أننا نلقانا مدفوعين إلى الإشارة إلى انجازاته القيمة في مجالي الكيمياء والطب وهي جد عظيمة .

ولقد أحاط الرازي بمعظم فروع المعرفة ، ويؤكد ذلك قول ف . شروود تيلر في كتابه : « الخيمياء أساس لعلم الكيمياء » : « إن الرازي برز كموسوعة في جميع فروع المعرفة بدون استثناء ، إذ أنه كتب في الطب والفلسفة والكيمياء والرياضيات وعلم الأخلاق والميتافيزيقا<sup>(١)</sup> والدين وقواعد اللغة العربية والموسيقى والتيارات الهوائية . فهو في الحقيقة علامة عصره ، حيث كانت مؤلفاته الوفيرة

---

(١) الميتافيزيقا علم المعقولات أو الفلسفة التجريدية ، أي فلسفة ما وراء الطبيعة .

مرجعاً لعلماء أجمع ، كما بقيت كتبه - وخاصة في الطب - مرجعاً لأطباء أوروبا على مدى العصور .

ويلمح الأستاذ خ . هاي في كتابه : « قصة عباقرة المسلمين » إلى : « ان الرازي تعلم في حدائته الموسيقى ، ثم الفلسفة ، ثم الرياضيات والفلك ، وعندما كبر تعلم الطب والكيمياء ، فأبدع فيهما إبداعاً مذهشاً ، وكتب في جميع فروع المعرفة قرابة مائتين وعشرين مؤلفاً ، وتمتاز كتبه بما تضمه بين دفتيها من علوم الإغريق والهنود ، فضلاً عن آرائه وبحوثه المبتكرة » .

يقول عنه ابن النديم في كتابه « الفهرست »<sup>(١)</sup> :  
« أبو بكر محمد بن زكريا الرازي ، من أهل الري ، أوحده دهره ، وفريد عصره ، قد جمع المعرفة بعلوم القدماء ، وسيمها الطب ، وكان ينتقل في البلدان ، وبينه وبين منصور بن إسماعيل صداقة ، وله ألف كتاب المنصوري .

قال لي محمد بن الحسن الورّاق : قال لي رجل من أهل الريّ ، شيخ كبير ، سألته عن الرازي فقال :

كان شيخاً كبير الرأس مسفطاً ، وكان يجلس في مجلسه ودونه تلاميذ ، ودونهم تلاميذهم ، ودونهم تلاميذ آخر ، وكان يجيء الرجل فيصف ما يجد لأول من تلقاه ، فان كان عندهم علم ، وإلا تعذاهم الى غيرهم ، فان أصابوا ، والا تكلم الرازي في ذلك .

وكان كريماً متفضلاً باراً بالناس ، حسن الرأفة بالفقراء

---

(١) طبعة مكتبة خياط بيروت ، صفحة ٢٩٩ .

والأعلاء ، حتى كان يجري عليهم الجرايات الواسعة ويمرضهم .

قال :

ولم يكن يفارق المدارج والنسخ ، ما دخلت عليه قط إلا رأيته ينسخ ، اما يسود ويبيض ، وكان في بصره رطوبة ، لكثرة أكله للباقلى ، وعمي في آخر عمره ، وكان يقول انه قرأ الفلسفة على البلخي .

كان الرازي من أولئك العلماء الذين يكثر من القراءة ليلاً وخاصة عند النوم . ولهذا كان يفضل النوم على ظهره حتى إذا ما أخذته سنة من النوم وهو يقرأ ، سقط الكتاب على وجهه ، فأستيقظ ليواصل القراءة . ويقال انه قد فقد بصره من كثرة القراءة ومن إجراء التجارب الكيميائية في المعمل . ويرجع اهتمام الرازي بعلم الكيمياء الى كونه العلم الوحيد الذي يمكن الحصول منه على معلومات ( حقائق ) من التجارب التي يجريها تؤدي إلى استنتاج قوانين ، أو انه العلم يفترض فيه قانوناً ثم يحققه بالتجارب . ولكن الرازي لم يلبث طويلاً في هذا الميدان ، اذ أنه لما بلغ الأربعين ، تحول إلى الطب .

يقول ادوارد فاربر في كتابه : « نوابغ الكيمياء » : « ان الرازي نبغ في الكيمياء ، وفي سن الأربعين صار طبيباً ، وذلك لاهتمامه بأحوال الفقراء ومحاربته لجشع الأطباء ولاستغلالهم » .

ولقد أسهم الرازي إسهامات عظيمة امتازت بأمانته العلمية عندما كان يستفيد من المراجع العلمية . يقول قدرى حافظ طوقان في كتابه : « تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك » : « ألف الرازي كتباً قيمة جداً في الطب ، وقد أحدث بعضها أثراً كبيراً في



تقدمه ، وفي طرق المداواة . وقد امتازت بما تجمعه من علوم اليونان والهنود الى آرائه وبحوثه المبتكرة ، وملاحظات تدل على النضج والنبوغ ، كما تمتاز بالأمانة العلمية ، إذ نسب كل شيء نقله الى قائله ، وأرجعه إلى مصدره . ولذا يمكن القول بأن الرازي واسع الإطلاع متفنن في حقلي الطب والكيمياء ، حيث لم يقف عند حد الإطلاع والتبحر في انتاج علماء اليونان والفرس والهنود فحسب ، بل إنه كان منتجاً الى أبعد حدود الإنتاج ، ويتضح لنا ذلك من مؤلفاته العديدة التي سنشير إلى جانب منها في هذا البحث .

يقول المؤلف ديفيد يوجين سميث في كتابه : « تاريخ الرياضيات - المجلد الأول » : « إن أبا بكر محمد بن زكريا الرازي نال شهرة مرموقة في الطب ، ولكنه قدّم كذلك إنتاجاً يستحق التقدير والإشادة في علمي الهندسة والفلك » .

ويضيف أ . ج . براون في كتابه : « الطب العربي » قائلاً :

« إن أبا بكر محمد بن زكريا الرازي يعتبر بحق أعظم علماء المسلمين في الطب من ناحية الأصالة في البحث ، والخصوبة في التأليف . إن مسقط رأسه هو مدينة الري التي تبعد بضعة أميال الى الجنوب الغربي من طهران . ولقد كان الرازي في بدء حياته مغرمًا بالموسيقى ، فكان عازفاً ممتازاً على العود ، لكنه لم يلبث طويلاً حتى انصرف الى دراسة الفلك والكيمياء والطب والرياضيات ، فصار من أعلام علماء العرب والمسلمين في هذه الميادين » .

ولقد اشتهر الرازي بمقدرته على التصنيف الذي يعتمد على منهج البحث العلمي والطريقة العلمية البحتة ، فعرف عنه أنه يعطي

كل ذي حق حقه ، فعندما كان يستعمل مرجعاً هندياً أو فارسياً أو يونانياً أو عربياً كان ينوه عنه في متن الكتاب .

يقول أمين خير الله في كتابه : « ملخص إسهام علماء العرب في الطب » : « عرف الرازي بين البحاثة في تاريخ العلوم بنزاهته العلمية ، فمثلاً عندما يستعمل مرجعاً كان يذكره في مؤلفاته ، كما كان عنده ذاكرة عجيبة جداً ، فهو يحفظ ما قرأ وقرأ عليه ، واشتهر بذلك بين طلابه وزملائه كأستاذ يعتبر أحسن مدرس ، فهو الطبيب الذي يقضي معظم وقته بين المرضى المراجعين ، فإذا كانت الحالة مستعصية يتولاها الرازي بنفسه » .

وقد صرف الرازي جل وقته في الصغر لتعلم الموسيقى والفلسفة والرياضيات ، ولما بلغ الثلاثين من عمره ، اتجه الى علمي الطب والكيمياء وجمع بينهما ، ويعده كثير من المؤرخين من أعظم أطباء القرون الوسطى حتى أطلقوا عليه اسم ( أبو الطب العربي ) .

### مؤلفات الرازي في الطبيعيات :

أتى ابن النديم في كتابه « الفهرست »<sup>(١)</sup> على بيان مصنفات الرازي حسب ما جاء بفهرست الرازي ، وتتكون من مجموعتين هما :

ما صنفه الرازي من الكتب : ١١٦ كتاباً  
ما سماه الرازي رسالة : ٣٠ رسالة  
المجموع : ١٤٦ مصنفاً

---

(١) طبعة مكتبة خياط ببيروت ، الصفحات ٢٩٩ حتى ٣٠٢ .

هذا وقد توصل أبو الريحان البيروني في دراسته لأعمال الرازي إلى أنها وصلت إلى ١٨٤ مصنفاً .

ويهمنا مما كتب الرازي ما جاء خاصاً بحقل الطبيعيات ، وتضم كتبه في هذا المجال ما يلي :

- (١) كتاب كيفيات الأبصار .
- (٢) كتاب شروط النظر .
- (٣) كتاب في علة جذب حجر المغناطيس للحديد .
- (٤) كتاب في أن الحركة ليست مرئية ، بل معلومة .
- (٥) كتاب في أن الجسم يتحرك من ذاته ، وأن الحركة مبدأ طبيعته .
- (٦) كتاب في أنه لا يمكن أن يكون العالم لم يزل على مثال ما نشاهده .

- (٧) كتاب الآراء الطبيعية .
- (٨) كتاب الهيولى الكبير .
- (٩) كتاب الهيولى المطلقة والجزئية .
- (١٠) كتاب في الخلاء والملاء ، وهما الزمان والمكان .
- (١١) كتاب هيئة العالم .
- (١٢) كتاب سبب وقوف الأرض وسط الفلك .
- (١٣) كتاب سبب تحرك الفلك على استدارة .
- (١٤) كتاب في أنه لا يتصور لمن لا دراية له بالبرهان أن الأرض كروية وأن الناس حولها .

ومن مؤلفاته في فروع المعرفة الأخرى ( غير المذكورة في هذا البحث ) ما يلي :

- (١) كتاب المدخل الى المنطق .

- (٢) كتاب المدخل التعليمي .
- (٣) كتاب المدخل البرهاني .
- (٤) كتاب الآيات .
- (٥) كتاب في الانتقاد والتحرير على المعتزلة .
- (٦) كتاب الشواهد .
- (٧) كتاب المحبة .
- (٨) كتاب رسائل الملوك .
- (٩) كتاب في الرياضة .
- (١٠) رسالة في أن قطر المربع لا يشارك الضلع من غير هندسة .
- (١١) كتاب فيمن استعمل تفضيل الهندسة للمرسومين بالهندسة .
- (١٢) كتاب في الكواكب السبعة .
- (١٣) رسالة في مقدار ما يمكن أن يستدرك من أحكام النجوم على رأي الفلاسفة الطبيعيين .
- (١٤) كتاب الحيل .

### بعض جهد الرازي في الطبيعيات :

#### الهيولى ( المادة )

كتب الرازي ولا شك عدة مؤلفات في الهيولى . وقد خضع كل من ابن النديم وأبي الريحان البيروني لأعمال الرازي ، إلا أن كتابات الرازي لم تصل إلينا بطريق مباشرة ، وإنما تداعت إلينا في كتاب « زاد المسافرين »<sup>(١)</sup> لناصر خسرو<sup>(٢)</sup> ، ونسوق فيما يلي

(١) طبعة برلين ، سنة ١٣٤٢ هـ - ١٩٢٢ م ، صفحة ٧٣ وما بعدها .

(٢) هو أبو المعين ناصر بن خسرو المتوفى سنة ٤٨١ هـ - ١٠٨٨ م .

مقتطفات من ترجمته العربية<sup>(١)</sup> حيث يشير ناصر خسرو الى رأي الرازي في الهيولى .

« ليست الهيولى المطلقة سوى أجزاء لا تتجزأ ، بحيث أن يكون لكل واحد عظم ، لأنه لو لم يكن لكل واحد من تلك الأجزاء عظم ، لم يحصل بتجمعها شيء له عظم .

وأيضاً لا يجوز أن يكون لأي جزء ( يقصد الجزء الذي لا يتجزأ ) من عظم حتى يجوز أن يوجد عظم أصغر مما هو عليه ، وذلك أنه لو كان لجزء الهيولى جزء ، لكان الجزء نفسه جسماً مركباً ، ولم تكن الهيولى مبسطة ، مع أن الهيولى التي هي مادة الجسم مبسطة » .

وينسب إلى أبي بكر الرازي قوله :

« إن تركيب الأجسام من تلك الأجزاء التي لا تتجزأ ، وسيتهيى تفرق تركيب أجسام العالم - في آخر أمر العالم - إلى تلك الأجزاء بعينها ، وهذه هي الهيولى المطلقة » .

ذهب الرازي الى القول بأن المادة تتكون من أجزاء غاية في الدقة ، بحيث أن هذه الأجزاء الدقيقة لا تقبل التجزئة ، وأن تفرق تركيب أجسام العالم - في آخر أمر العالم - سيتهيى الى تلك الأجزاء الدقيقة للغاية والتي لا تقبل التجزئة ، وهي التي أطلق عليها الرازي تسمية « الهيولى المطلقة » ، ولعل هذا الرأي للرازي هو ما نعبر عنه اليوم بتكون المادة من ذرات ، وهو رأي صائب .

---

(١) كتاب « رسائل فلسفية » للرازي ، جمع وتصحيح بول كراوس ، طبعة جامعة فؤاد الأول ، عام ١٩٣٩ م ، صفحة ٢٢٠ وما بعدها .

## كيفية الأجسام :

يشير ناصر خسرو في موضع آخر من كتابه « زاد المسافرين »<sup>(١)</sup> إلى فكر الرازي عن كيفية الأجسام والمظاهر والصفات المختلفة التي تبدو عليها ، فيقول نقلاً عن أبي بكر الرازي :

« إن كيفية الأجسام من ثقل وخفة ، وظلمة ونور وغيرها ، إنما ترجع إلى قلة أو كثرة الخلاء الذي امتزج بالهيولى ، فصار شيء ما خفيفاً ، وآخر ثقيلاً ، وشيء ما مضيئاً ، وآخر مظلماً ، لأن الكيفية عرض ، والعرض محمول على الجوهر ، والجوهر هو الهيولى .

وفي هذه الجملة التي عرفناها زبدة قول محمد بن زكريا الرازي في الهيولى » .

ويعقب ناصر خسرو على آراء الرازي ، فيقول شارحاً لها<sup>(٢)</sup> :  
« إن محمد بن زكريا الرازي ادعى أن الهيولى قديمة ، وأنها أجزاء في غاية الصغر ، ودون أي تركيب ، وأن الباريء سبحانه ركب أجسام العالم من تلك الأجزاء في خمسة تراكيب ، أعني :  
الأرض ، والماء ، والهواء ، والنار ، والفلك » .

ويستطرد ناصر خسرو متحدثاً عن آراء الرازي ، فيقول :  
« ويقول ( أي ويقول محمد بن زكريا الرازي ) :  
أن ما كان من تلك الأجسام أكثر كثافة ، صار أكثر ظلمة ، وأن تركيب جميع الأجسام من ( امتزاج ) أجزاء الهيولى بأجزاء الخلاء -

(١) نفس المرجع السابق .

(٢) نفس المرجع السابق .

يعني المكان المطلق - وأن أجزاء الهيولى في تركيب الأرض أكثر منها في تركيب الماء ، وأما أجزاء الخلاء فهي في الأرض أقل ، وفي الماء أكثر ، ومن أجل هذا صار الماء أخف من الأرض ، وصار الماء لطيفاً مضيئاً ، بينما كانت الأرض كثيفة مظلمة . . .

وأما التفاوت الذي يوجد بين هذه الأجسام من حيث الخفة والثقيل والنور والظلمة ، فليس سببه سوى تفاوت أجزاء هذين الجوهرين في تركيبها . . . » .

من هذه النصوص يبين لنا أن الرازي ذهب إلى الأخذ بفكرة الإغريق البالغة القدم عن العناصر الأربعة التي تعتبر المكونات الأساسية لكل المواد ، وهي الأرض والماء والهواء والنار ، كما أن الرازي فسر الكثافة والظلمة وعكسهما بنسب امتزاج الذرات بالخلاء ، وهذه كلها آراء جانبها الصواب حسب ما توصلنا إليه من معرفة في العصر الحديث ، إلا أننا لا بد وأن نقدر جهد القدماء الذين أعملوا فكرهم بجد وتواصل للكشف عن أسرار الكون حوالينا ، وما المكتشفات الحديثة إلا حصيلة أجيال متعاقبة تبحث وتنقب ، وتشاهد وتفكر ، وتفرض وتجرب ، وتصيب وتخطئ .

## الزمان

وردت في مجموعة تحتوي على مقالتين لأبي بكر الرازي<sup>(١)</sup>

---

(١) مجموعة مخطوط مكتبة راغب باشا باستانبول - رقم ١٤٦٣ ، ورقة ٨٩ ظ ، وتشمل المجموعة على مقالتين لأبي بكر الرازي ، وكذا على رسائل لأبي علي مسكويه ، ولأبي خير الحسن بن سوار وغيرها .

فقرة قصيرة بعنوان « الفصل بين الدهر والزمان » ، حيث يقول الرازي بلفظه :

« أن الدهر هو عدد الأشياء الدائمة ،  
والزمان هو عدد الأشياء الزمانية ،

وهذان العددان يعدان الأشياء فقط ، أعني الحياة والحركة .  
فان كل عاد إما أن يعد جزءاً بعد جزء ، وإما أن يعد الكل معاً ،  
فإن كان هذا على ذاك ، قلنا :

إن الشيء الذي يعد الكل هو الدهر ،  
والشيء الذي يعد الأجزاء جزءاً بعد جزء هو الزمان .

فقد استبان الآن وصح أن العدد اثنان فقط : أحدهما يعد  
الأشياء الدائمة الروحانية ، وهو الدهر ، والآخر يعد الأشياء الجزئية  
الواقعة تحت الزمان ، وهو الزمان ، وهو عدد حركات الفلك » .

قد يكون هذا القول للرازي حقاً ، كما أنه يحتمل أن يكون لأحد  
المؤلفين الواردة أعمالهم ضمن المجموعة .

يفرق الرازي بين زمانين : زمان مطلق ، وزمان محدود ، حيث  
يرى أن « الزمان المطلق » هو الأبد السرمد ، الذي لا أول له ولا  
نهاية ، وقد أشار إليه بالدهر ، أما « الزمان » بوصفه المحصور أو  
المحدود فإن الرازي يقصد به الزمان النسبي الذي يقدر بحركة الأفلاك  
وجري الشمس والكواكب ، ونحس من ذلك كله تعاقب الليل  
والنهار ، وبه صار حساب الأيام والشهور والسنون ، أي وحدات الزمن  
عموماً .



## المكان

يميز الرازي بين نوعين من المكان : مكان مطلق ، ومكان مضاف ، فالمكان المطلق قد مثل به وعاء يجمع أجساماً ، بحيث أنه إن رفعت الأجسام عن الوهم ( أي عن التخيل ) لم يرتفع الوعاء ، أما المكان المضاف فهو - في رأي الرازي - إنما هو مضاف إلى المتمكن ، فإذا لم يكن المتمكن لم يكن مكان ، فهو في هذا القول يتخذ صفة العارض .

## هيئة العالم وحركته

كان الرازي من جملة القائلين بوقوع الأرض في مركز العالم كما قال بطليموس القلوذي ، وهو قول خاطيء ، إلا أن الرازي نادى بكروية الأرض ، كما أنه ذهب إلى أن الأرض تفوق القمر حجماً ، بينما يقل جرم الأرض بكثير عن جرم الشمس ، وهو قول صحيح تماماً .

## كيفية الابصار

خالف الرازي قول الإغريق بأن الابصار يحدث نتيجة خروج شعاع من العين ليقع على الجسم المرئي ، فسجل سبقاً واضحاً في كيفية الابصار ، حيث أنه يقرر أن الابصار يتم بخروج شعاع ضوئي من الشيء المرئي إلى العين ، وقد أصاب الرازي في رأيه هذا كل الصواب .

## الثقل النوعي

يعزى الى الرازي كتاب « في محنة الذهب والفضة والميزان

الطبيعي » ، حيث يعرض الرازي للتمييز بين معدني الذهب والفضة ، وذلك عن طريق تعيين الثقل النوعي ، أي تعيين ثقل حجم معين من المادة منسوباً إلى ثقل نفس الحجم من الماء ، ولما كان الثقل النوعي للذهب ( حوالي ١٩,٣ ) يفوق بكثير الثقل النوعي للفضة ( حوالي ١٠,٤٥ ) أمكن التمييز بينهما بهذه الخاصية الطبيعية .

### بعض جهد الرازي في الكيمياء

كان الرازي من علماء المسلمين الذين أعطوا علم الكيمياء قسطاً وافراً من اهتمامهم ، فامتاز على غيره بأسلوبه العلمي الذي يعتمد على التجارب العلمية . ويقول الرازي في مقدمة كتابه : ( سر الأسرار ) :

« شرحنا في هذا الكتاب ما سطرته القدماء من الفلاسفة مثل أغاثا ذيموس وهرمس وأرسطو طاليس وخالد بن يزيد بن معاوية وأستاذنا جابر بن حيان ، بل وفيه أبواب لم ير مثلها ، وكتابي هذا مشتمل على معرفة معان ثلاثة : (١) معرفة العقاقير ، (٢) معرفة الآلات ، (٣) معرفة التدابير ( التجارب ) » .

ويعد الرازي من عمالقة علماء الكيمياء ، وقد قضى في دراسة هذا العلم مدة من الزمن ، فكان الغربيون والشرقيون يعتبرونه مؤسس الكيمياء الحديثة ، كما أنه ألف كتباً كثيرة في هذا المضمون . وتعتمد جمهرة من علماء العرب العلامة الرازي في كتابهم : ( الموجز في تاريخ الطب والصيدلة عند العرب ) بقولهم :

« كما أن له كتباً قيمة في الكيمياء ، مما جعل البعض يعده مؤسس الكيمياء الحديثة في الشرق والغرب ، وفي كتاب الأسرار

شرح الرازي منهاجه في إجراء التجارب ، فكان يصف المواد التي يجري عليها التجارب ، ثم يصف الأدوات والآلات التي يستعملها ، ثم طريقة العمل . كذلك وصف الرازي الأجهزة العلمية التي كانت معروفة في عصره ، حيث وصف أكثر من عشرين من هذه الأجهزة المعدنية والزجاجية ، وكان وصفه وصفاً شاملاً ، عني فيه بذكر التفاصيل الدقيقة . وكان لمعرفته بالكيمياء أثر في طبه ، فكان ينسب الشفاء الى التفاعلات الكيميائية التي تجري بالجسم » .

يقول هولميارد في كتابه : ( صانعو الكيمياء ) :

« إن أبا بكر الرازي جرد مصنفاته الكيميائية من الغموض والإبهام والطلاسم والمعميات ، فكان اتجاهه العلمي وأسلوبه في الكيمياء يعتمدان على إجراء التجارب ، حيث كان يصف المواد التي يجري عليها تجاربه ، ثم يصف الأدوية والآلات التي يستعملها في كل تجربة ، ويشرح بعد ذلك طريقة العمل ، وقد حضر زيت الزاج ( حامض الكبريتيك ) والكحول ، وكان يستخدمه في العلاج واستخراج الأدوية » .

وتقول جمهرة من علماء العرب في كتابهم : ( الموجز في تاريخ الطب والصيدلة عند العرب ) :

« وقد حضر الرازي بعض الأحماض ، مثل حامض الكبريتيك ، وسماء زيت الزاج ، أو الزاج الأخضر ، كما حضر الكحول بتقطير المواد النشوية والسكرية المتخمرة ، وكان يستعمله في الصيدليات وفي الأدوية . وكذلك قدر الكثافة النوعية لعدد من السوائل مستعملاً ميزاناً سماه الميزان الطبيعي ، ويعتبر الرازي من أول من

اهتموا بتأثير النواحي النفسية في العلاج ، لأن للنفس الشأن الأول فيما بينها وبين البدن من صلة » .

وجدير بالذكر أن الرازي يعد أول حكيم استعمل معلوماته الكيميائية في خدمة الطب ، ويرى الرازي أن شفاء المريض بفعل الأدوية التي يصفها الطبيب هو نتيجة لاثارة تفاعل كيميائي في جسم المريض ، ومن الواضح أن أبا بكر الرازي سلك مسلكاً علمياً خالصاً في جميع انتاجه في ميدان الكيمياء مما حدا لعلماء الشرق والغرب الى أن يكنوه بأبي الكيمياء التطبيقية .

يقول ف . شيروود تيلر في كتابه : ( الخيميائيون هم مؤسسو علم الكيمياء الحديثة ) :

« الرازي من العلماء العالميين الذين لهم دور كبير في علم الخيمياء ، وقد قال الرازي في عدة مناسبات أن الإنسان لا يستحق لقب فيلسوف إلا إذا كان ملماً بعلم الكيمياء النظرية والتطبيقية » .

هذا وقد قسم الرازي المواد الكيميائية المعروفة على زمانه إلى أربعة أقسام هي :

(١) المواد المعدنية .

(٢) المواد النباتية .

(٣) المواد الحيوانية .

(٤) المواد المشتقة .

كذلك فقد اتبع الرازي المنهج العلمي ، وقد قسم نشاطه في الكيمياء والطب إلى ثلاثة أقسام أساسية هي :

- (١) معرفة العقاقير التي تستخدم في علاج المرضى .
- (٢) معرفة الآلات التي تستعمل في العمليات الجراحية .
- (٣) شرح التجارب بتبيين الخطوات التي يقوم بها الكيميائي حتى يصل إلى النتيجة المطلوبة .

ومما لا يقبل الجدل أن الرازي يعتبر من تلاميذ جابر بن حيان في ميدان الكيمياء ؛ فالرازي هو الذي طور كيمياء جابر بن حيان ونظمها وزاد عليها ما ابتدعه من نظريات كثيرة لم يعرفها جابر بن حيان . وقد لخص فرات فائق في كتابه : ( أبو بكر الرازي ) مآثر الرازي العلمية فأوردناها هنا مضيفين إليها بعض نقاط لم يذكرها الاستاذ فرات فائق في كتابه :

- (١) وصف الرازي التجارب العلمية وصفاً دقيقاً ، مبيناً في ذلك التفاعلات الكيميائية .
- (٢) اعتبر الرازي التجربة في الكيمياء أساساً للتأكد من صحة الأعمال الكيميائية ، وجعل علم الكيمياء يقوم على التجارب العلمية .
- (٣) اعتبر الرازي أن المستحضرات الكيميائية من الطب ، وطبق نتائج هذا العلم على علاجات المرضى .
- (٤) حضر الرازي بعض الأحماض مثل حامض الكبريتيك وذلك بتقطير الزاج الأخضر ، وسمّاه زيت الزاج . ونقل العالم الغربي ألبير حامض الكبريتيك عن الرازي وسمّاه كبريت الفلاسفة .
- (٥) حصل الرازي على الكحول بتقطير المواد السكرية والنشوية

المتخمرة ، واستعمل الكحول في الصيدليات لاستخراج العقاقير .

(٦) عين الرازي الوزن النوعي لعدد من السوائل مستخدماً ميزاناً خاصاً سماه ( الميزان الطبيعي ) .

ولقد اتجه الرازي بكليته في السنوات الأخيرة من حياته الى ممارسة الطب حيث أن كثرة التجارب التي قام بها في حقل الكيمياء قد أضعفت بصره ، ويقال أنه فقد بصره نهائياً . وينوه سيد حسين نصر في كتابه ( العلوم والحضارة في الإسلام ) :

« بأن الرازي يأتي في المرتبة الثانية بعد ابن سينا في الطب ، وقد وقف جل وقته على ميدان الطب بعد أن ضعف بصره نتيجة لعكوفه على تجاربه الكيميائية في معمله ، وهو بلا ريب المرجع الثقة المعترف به في الشرق والغرب في ميداني الطب والكيمياء » .

ويذكر جورج لوكمان في كتابه ( قصة الكيمياء ) :

« أن الطبيب المعروف بالرازي الذي اشتهر في أوروبا باسم (Rases) قد كتب « كتاب سر الأسرار » في الكيمياء ، وقد ظل هذا الكتاب مرجعاً في أوروبا لعدة قرون في علم الكيمياء » .

هذا ويعد « كتاب سر الأسرار » ، كتاباً قيماً نقله كريمونا من اللغة العربية الى اللغة اللاتينية في أواخر القرن السادس الهجري ( أواخر القرن الثاني عشر الميلادي ) ، وبقيت أوروبا تعتمد في مدارسها وجامعاتها زمناً طويلاً .

يقول قدري حافظ طوقان في كتابه ( تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك ) :



« وضع الرازي كتاباً نفيساً : هو كتاب سر الأسرار ، وضمنه المنهاج الذي يسير عليه في اجراء تجاربه ، فكان يبتدىء بوصف المواد التي يشتغل بها ، ثم يصف الأدوات والآلات التي يستعملها . وبعد ذلك يصف الطريقة التي يتبعها في تحضير المركبات . . . كما كان يشرح كيفية تركيب الأجهزة المعقدة ، ويدعم شروحه بالتعليمات التفصيلية الواضحة . ولسنا بحاجة إلى القول بأن هذا التنظيم الذي يتبعه الرازي في كتابه هو تنظيم يقوم على أساس علمي يقرب من التنظيم الذي يسير عليه هذا العصر في المختبرات » .

وتضم مؤلفات الرازي في الكيمياء ما يلي :

- (١) كتاب سر الأسرار .
- (٢) كتاب في أن صناعة الكيمياء إلى الوجوب أقرب منها إلى الامتناع .
- (٣) كتاب التدبير أو التدابير .
- (٤) كتاب الاكسير .
- (٥) كتاب شرف الصناعة .
- (٦) كتاب الترتيب .
- (٧) كتاب نكت الرموز .
- (٨) كتاب التبويب .
- (٩) كتاب رسالة الخاصة .
- (١٠) كتاب الحجر الأصفر .
- (١١) كتاب الرد على الكندي في رده على الصناعة .



## بعض انجازات الرازي في الطب

### آراء أهل الشرق

يقول ابن خلكان في كتابه ( وفيات الأعيان ) :

« أقبل الرازي على دراسة كتب الطب وأخذ يقرأها قراءة عميقة حتى سبر أغوارها وتمكن منها ومارس مهنة الطب بكل ذكاء وقابلية وإتقان . وبلغ من النجاح أوجه وصار إمام وقته في علم الطب » . وإلى هذا يضيف الدكتور سامي الحمارنة قائلاً في كتابه ( تاريخ الطب والصيدلة عند العرب ) :

« وبعد ، فقد حقق الرازي في مؤلفاته الطبية الكثيرة نصيحاً واكتمالاً كبيرين ، فميز الطب العربي بخصائصه الفنية واصطلاحاته ومناهجه التعليمية والتطبيقية ، وكون مادة جديدة بصهره علوم الإغريق الطبية مع الثقافات والتجارب الشرقية في بوقته » .

أما ابن أصبغة فقد امتدح الرازي في كتابه ( عيون الأنباء في طبقات الأطباء ) بقوله :

« كان الرازي ذكياً فطناً رؤوفاً بالمرضى ، مجتهداً في علاجهم وفي برئهم بكل وجه يقدر عليه ، مواظباً على النظر في غوامض صناعة الطب والكشف عن حقائقها وأسرارها ، وكذلك في غيرها من العلوم بحيث أنه لم يكن له دأب ولا عناية في جل أوقاته إلا في الاجتهاد والتطلع فيما قد دونه الأفاضل من العلماء في كتبهم » .

كذلك أثنى عليه ابن النديم في كتابه ( الفهرست ) بقوله :

« كان الرازي أوحده دهره ، وفريد عصره ، قد جمع المعرفة بعلوم القدماء سيما الطب » .

وهناك إجماع بين الأطباء في العالم على أن الرازي هو مبتكر خيوط الجراحة المعروفة ( بالقصاب ) وباللغة الانجليزية ( Catgut ) ، وأول من صنع مراهم الزئبق ، وقدم شرحاً مفصلاً لأمراض الأطفال والنساء والولادة والمسائل الرمدية والأمراض التناسلية وجراحة العين ، واستخدم طرقاً مختلفة في علاج أنواع الأمراض ، فكان يركز على الدلالات والفروق بين الأمراض في التشخيص .

وهذا ويتميز الرازي على غيره من أطباء عصره بأنه اهتم بالنواحي النفسية عند المريض ، وعرف أن هناك علاقة قوية بين طبيب الجسم وطبيب الروح . ويقول ابن أبي أصيبعة في كتابه ( عيون الأنباء في طبقات الأطباء ) :

« إن الرازي يقول : ينبغي للطبيب أن يوهم المريض أبداً بالصحة ويرجيه بها ، وإن كان غير واثق بذلك ، فمزاج الجسم تابع لأخلاق النفس » . من هذا المنطلق يجب على الطبيب أن يرفع من معنويات المريض ، ويحاول إزالة مخاوفه بالأساليب النفسية المعروفة حتى يكتب للمريض الشفاء بحول الله وعونه .

ولقد اشتهر الرازي في مجال الطب الاكلينيكي فكان حاد الذكاء ، واسع الأفق في هذا المجال ، ولا غرو فقد فرق بكل جدارة بين الجدري والحصبة اللذين كانا من الأمراض المنتشرة بين الناس ، وكان يصعب على كثير من الأطباء في ذلك الوقت التفريق بينهما ، لكن الرازي تمكن بشدة ملاحظته ودقة مشاهدته من عمل ذلك .

يقول زكي علي في كتابه ( رسالة الطب العربي وتأثيره في مدنية أوروبا ) :

« ومن أشهر ما كتبه الرازي كتاب الجدري والحصبة ، فهو أول من وصف هذين المرضين وصفاً دقيقاً واضحاً مميزاً بالعلاجات الاكلينيكية الأصيلة ، ومنطقياً على المعلومات الحديثة ، وقد اتفق المؤرخون على اعتبار هذا الكتاب درة ساطعة في جيد الطب العربي ، وقد نشر الأصل العربي له مع الترجمة اللاتينية في لندن سنة ١٧٦٦ م ، وترجم أيضاً مع كتبه الأخرى الى اليونانية والفرنسية وغيرها من لغات أوروبا ، وكان لها في أوروبا تأثير عظيم . ومن مؤلفاته رسالة عن ( حصوات المثانة والكلي ) ، وأخرى عن ( الروماتزم والقرس ) ، وأخرى عن ( القولنج أو المغص ) ، وكان الرازي أول من أدخل المستحضرات الكيميائية في صناعة الطب » .

ويروي لنا زكي علي في كتابه المتقدم قصة قد تكون منحولة ، لا مانع من ذكرها هنا : « حدث بعض الأطباء الثقات أن غلاماً من بغداد كان عليلاً ، فقدّم الري وهوينفث الدم ، وكان قد لحقه ذلك في طريقه فاستدعى أبا بكر الرازي ، فأراه ما ينفث ووصف له الحال ، ففحصه الرازي وبحث حاله منذ ابتدأت العلة به ، فلم يجد سبباً معروفاً يعلل المرض ، فاستنظر المريض ليفكر في الأمر فيئس المريض من الشفاء ، لاعتقاده أنه ما دام لم ينجح الرازي في معرفة علته فلن ينجح سواه ، وولد الفكر للرازي أنه عاد الى المريض وسأله عن المياه التي شربها في طريقه فأخبره أنه شرب من مستنقعات وماء آسن فقام في نفس الرازي بحدة الخاطر وصفاء الذهن أن علة كانت بالماء الذي شربه في معدته ، وأن ذلك النفث الدموي من فعلها ، ثم قال للعليل : إذا كان في غد جئتكَ فعالجتك ، ولم أنصرف حتى تبرأ ، ولكن بشرط أن تأمر غلمانك أن يطيعوني فيما آمرهم به فيك

فقال : نعم ، وعاد الرازي في اليوم التالي ومعه ملء مركنين<sup>(١)</sup> من طحلب وأمر المريض أن يبلع جميع ما في المركنين ، فبلع الرجل منه شيئاً كثيراً ثم قال : ليس يمكنني بلع شيء آخر أكثر منه ، فقال : ابلع ، فقال : لا أستطيع ، فأمر الغلمان أن يطرحوا المريض على الأرض وفتحوا فاه ، وأقبل الرازي يدس الطحلب في حلقه ويكبسه كبساً شديداً ، ويطلبه ببلعه شاء أو أبى ، والرجل يستغيث الى أن ذرعه القيء فقذف ، فتأمل الرازي قذفه فإذا فيه علقه ، وإذا هي لما وصل الطحلب اليها دبت اليه بالطبع وتركت موضعها في معدة المريض ، فلما قذف العليل خرجت مع الطحلب ونهض العليل معافى .

كان الرازي من العلماء المسلمين الذين كرسوا جهودهم لخدمة البشرية ، فهو لم يقتصر على جمع المعلومات الطبية السائدة بين الحضارات القديمة فحسب ، ولكنه أضاف إضافات جيدة ، بقيت رمزاً لعبقريته ، كما أنه تعرض لجميع الأمراض التي تعترى الإنسان ، ذكراً أو أنثى .

يقول قدري طوقان في كتابه ( تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك ) :

« وله أيضاً : كتاب في الأمراض التي تعترى جسم الإنسان وكيفية معالجتها بالأدوية المختلفة والأغذية المتنوعة ، وقد أجاد فيه إجادة أثارت دهشة أطباء الغرب ، وبقي هذا الكتاب عدة قرون دستوراً يرجع اليه علماء أوروبا في الموضوعات والبحوث الطبية » .

---

(١) المركن ، بوزن منبر : إناء معروف آنذاك .

ويضيف محمد عبد الرحمن مرحبا في كتابه ( الموجز في تاريخ العلوم عند العرب ) قوله :

« تمتاز كتابات الرازي بالدقة والوضوح والأمانة العلمية ، فلم ينتحل لنفسه شيئا قاله غيره ، بل لقد نسب كل شيء نقله الى قائله ، وأرجعه إلى مصدره ، وله جهود عظيمة أيضاً في الأمراض التناسلية والتوليد وفي جراحة العيون » .

يذكر أحمد شوكت الشطي في كتابه ( تاريخ الطب وآدابه وأعلامه ) :

« لقد نعته أهل زمانه بجالينوس العرب اعترافاً بفضلله وقالوا عنه : « كان الطب متفرقاً فجمعه الرازي » . كان ينصح طلابه قائلاً : على الطبيب أن يطمع في شفاء مريضه أكثر من رغبته في نيل أجوره ، وعليه أن يفضل معالجة الفقراء على معالجة الأغنياء ، ويجب أن يكون دقيقاً في تعليماته ، جاداً في نفع السواد الأعظم من الناس » .

يقول محمد ابراهيم الصيحي في كتابه ( العلوم عند العرب ) :

« يعد أبو بكر الرازي طليعة أعلام الطب العربي ، زاول مهنته كطبيب زهاء خمسين عاماً ، اشتهر بوفرة انتاجه الذي يكاد يكون كل منه موسوعة طبية ثمينة ، وقد بلغت كتبه النيف والمائتين ، ولم يبق لنا منها إلا القليل ، وأغلب الموجود تناخر باقتنائه مكتبات جامعات أوروبا ودور البلدية بها ، بل لا تزال جامعة برنستون الأمريكية تحتفظ للآن بكتبه ومآثره في قاعة من أفخم قاعاتها أطلقت عليها اسمه ، اعترافاً بفضل الطبيب العربي عليها وعلى علم الطب في العالم كله . وأشهر كتبه ( الحاوي في علم التداوي ) ، ويقع في ثلاثين مجلداً قسمه

مؤلفه الى اثني عشر قسمًا هي : علاج المرضى ، الأمراض ، حفظ الصحة ، الرقبة والجبر ، الجراحات ، الأدوية ، الأغذية ، الأدوية المركبة ، صناعة الطب ، الصيدلة ، الأبدان ، والتشريح ومقافع الأعضاء . وقد ترجم هذا الكتاب واعتمدت عليه الجامعات الأوروبية ، وظلت تعتبره مرجعها الأول في الطب حتى منتصف القرن السابع عشر الميلادي .

ويضيف نور حسين شودري في مقالة بعنوان ( فضائل الطب الاسلامي ) كيفية اكتسابها وإعادة تنظيمها - نشرت في كتاب أبحاث المؤتمر العالمي الأول عن الطب الاسلامي ، الذي أقيم في مدينة الكويت في ربيع الأول ١٤٠١ هجرية ما نصه :

« يعد كتاب الرازي عن الجدري والحصبة من أشهر أعماله ، فقد ترجم الى اللاتينية في عصر مبكر ، ثم ترجم في عصور لاحقة الى لغات عديدة أخرى منها الانجليزية ، وأعيدت طباعته أربع مرات فيما بين عامي ١٤٩٨ ، ١٨٦٦ ، فالرازي يعطي ارشادات سليمة مفصلة في علاج البثور الناجمة عن تطور مرض الجدري ، وهذه البثور تحدث بالطبع نتيجة للنوبات البشعة التي يخلفها المرض » .

يقول الرازي عن العقل في كتابه ( الطب الروحاني ) :  
« يعتبر العقل أعظم نعم الله وأنفع الأشياء وأجداها ، وبه أدركنا ما حولنا ، واستطاع الإنسان بالعقل أن يسخر الطبيعة لمصلحته ومنعته ، والعقل هو الذي ميز الإنسان على الحيوان » .

ويقول أمين أسعد خير الله في كتابه ( الطب العربي ) :  
« كانت نصائح الرازي للأطباء والمرضى تدل على مدى نبلة وأخلاقه الكريمة وخبرته الواسعة » .

## آراء علماء الغرب

يقرر جورج سارتون في كتابه ( المدخل الى تاريخ العلم ) :  
« إن الرازي طبيب عبقرى بالإضافة إلى تفوقه في علم الكيمياء ، وهذا يظهر من إنتاجه العلمي في هذين الميدانين ، ويعتبر الرازي من أوائل الأطباء الذين استخدموا معلوماتهم الكيميائية في الطب ، وهو بدون شك أعظم طبيب أنجبته الحضارة الإسلامية » .

ويقول بنيامين لي جوردن في كتابه ( الطب في القرون الوسطى وعصر النهضة الأوروبية ) :

« إن معالجة الرازي لعلم الطب في مؤلفاته لهي معالجة موسوعية ، لكنه لم يهمل الجانب التطبيقي ، فقد عرف بمقدرته الفائقة النظر في تشخيصه للمرض ومعرفته للمواد الطبية الصالحة للعلاج . كان الرازي مرجعاً يعتمد عليه أطباء عصره في علاجه لبعض الأمراض المستعصية . والجدير بالذكر هنا أن الرازي كان من أطباء الإسلام المعجبين بنظريات جالينوس وتطبيقات أبقراط الطبية ، حتى أنه عرف بين علماء الغرب باسم ( جالينوس العرب ) » .

ولقد كان نفوذ الرازي في الطب خلال العصور الوسطى نفوذاً عظيماً ؛ إذ أنه أولى الحصبة والجذري اهتمامه وفرق بينهما ، بينما كان سلفه يظن أنه مرض واحد ، ونجح في السيطرة عليهما . ويقول عنه المؤلف المشهور رام لاندو في كتابه ( مآثر العرب في النهضة الغربية ) :

« إن الرازي هو أول من شخّص مرضي الحصبة والجذري ، فهو علامة عصره وكل العصور ، ولقد ألف موسوعة طبية تفوق جميع

مؤلفات السابقين واللاحقين ، كما ظل حجة الطب في الغرب والشرق حتى القرن السابع عشر الميلادي دون منازع » .

ويذكر أوتو بتمان وفليب س . هنس في كتابهما ( تاريخ الطب المصور بالألوان ) :

« إن الرازي كان ينصح طلابه بأن يعطفوا على الفقراء ، وأن يعطوا المريض الانطباع أن ليس هناك مفاضلة بين المرضى ، كما أنه دائماً يصر على أن المريض يلزمه أن يرتبط مع طبيب واحد فقط ، لأن كثرة الأطباء تجلب للمريض عدم الاستقرار النفسي وربما يزيد ذلك من مرضه . وتجدر الإشارة إلى أن الرازي كان من أطباء الإسلام المبتكرين ، فهو أول من فرق بين مرض الجدري ومرض الحصبة والحمى العادية » .

يشير حيدر بامات في كتابه ( إسهام المسلمين في الحضارة ) إلى :

« إن كتب الرازي كالحاوي والمنصوري في التشريح ترجمت إلى اللاتينية واعتمد عليها علماء أوروبا حتى القرن الرابع عشر الميلادي ، وأعيدت طباعتها مرات آخرها سنة ١٥٧٨ ميلادية في باريس » .

ويقول الأستاذ جورج سارتون في كتابه ( العلوم القديمة وعلم القرون الوسطى خلال نهضة ١٤٥٠ - ١٦٠٠ ميلادية ) :

« حاول كثير من العلماء في العالم وما زالوا يحاولون طمس اسم أبي بكر الرازي ومحوه من ميدان الطب ، ولكن هذا مستحيل ما دام في الطب باقياً وآخذاً في التطور » .



## ممارساته الطبية

كان الرازي يفضل الدروس السريرية عن غيرها ، ولذا فإنه كان يمارسها مع طلابه ، لأنه يرى أن هذه هي الطريقة السليمة ، التي بها يمكن لطالب الطب فهم النظريات الطبية على الطبيعة ، كما أن الدروس السريرية تعطي فرصة للمريض أن يرى طبيبه وهو على الفراش ، ولكي يتسنى للطبيب أن يظهر للمريض عطفه ومواساته له .

يقول سامي حداد في كتابه ( مآثر العرب في العلوم الطبية )<sup>(١)</sup> :

« كان الرازي ذكياً فطناً رؤوفاً بالمرضى مجتهداً في علاجهم وبرئهم بكل وجه يقدر عليه ، مواظباً للنظر في غوامض صناعة الطب والكشف عن حقائقها وأسرارها . تولى إدارة بیمارستان الري ثم بیمارستان العضدي ببغداد . اشتهر بدروسه السريرية وملاحظاته الدقيقة في وصف الأمراض وأعراضها والتقلبات السريرية التي تطرأ على المريض ، كان محاطاً بنخبة من تلامذته وتلامذة تلامذته الذين كانوا يقفون بين يديه ويتلقون الدروس الطبية عنه بالقرب من أسرة المرضى . وهو أكثر المؤلفين إنتاجاً ، إذ زادت مؤلفاته عن المائتين وثلاثين مجلداً لم يبق منها إلا القليل » .

وكان الرازي يحب التجربة ، وقد قام بنفسه ببعض التجارب على الحيوانات كالقروء ، فيعطي الحيوان الدواء ويلاحظ تأثيره فيه ،

---

(١) محاضرة أُلقيت في جمعية العروة الوثقى بجامعة بيروت الأمريكية .

فإن نجح طبق تجربته على الانسان . وجدير بالذكر أن الطبيب الحديث يدرك أهمية وضرورة إجراء التجارب العملية على الحيوانات قبل تطبيقها على البشر .

كذلك كان أبو بكر الرازي يعنى بتاريخ المريض وتسجيل تطوراتهِ حتى يتمكن من ملاحظة حالته وعلاجها ، ومن هنا اعترف أطباء أوروبا بأن طريقة الرازي في علاج المرضى نجحت نجاحاً باهراً . وعلى سبيل المثال ، أخذت أمريكا تعترف بفضل الطب العربي ، وخصص كثير من جامعاتها أقساماً لدراسة التراث العلمي العربي الإسلامي وخصوصاً في الطب .

وتروى عن الرازي قصة انتشرت بين الأطباء ، مؤداها أن عضد الدولة استشار الرازي في موقع بناء البيمارستان العضدي ، فأخذ الرازي قطعة من اللحم ووضعها في أماكن مختلفة من بغداد ، وبعد فحص اللحم اقترح على الخليفة أن يبني المستشفى في المكان الذي فيه اللحم أقل ميلاً الى التعفن . ثم طلب الخليفة أن يرشح له من يصلح لإدارة المستشفى فاختار الرازي من بين المرشحين ليكون مديراً للمستشفى .

يذكر أوتو بتمان وفليب س . هنس في كتابهما ( تاريخ الطب المصور بالألوان ) :

« إن الرازي عندما بلغ الأربعين من عمره بدأ دراسة الطب فنبغ في هذا المجال أيضاً ، وقد زار الرازي كلاً من القدس وشمال أفريقيا وقرطبة كي يتمكن من التلمذ على كبار علماء الطب هناك ، وعندما عاد الى بغداد طلب منه أن يعين مكاناً مناسباً لإنشاء مستشفى في

بغداد ، فأخذ قطعة من اللحم ووضعها في أماكن مختلفة ، ثم بعد ذلك اختار المكان الذي فيه اللحم أقل عفونة .

### من أقوال الرازي في الطب والعلاج

من أقواله المأثورة في العلاج ما لخصه ابن أبي أصيبعة في كتابه ( عيون الأنباء في طبقات الأطباء ) : على النحو التالي :

(١) متى اجتمع جالينوس وأرسطو طاليس على معنى فذلك هو الصواب ، ومتى اختلفا صعب على العقول إدراك صوابه جداً .

(٢) ينبغي للمريض أن يقتصر على طبيب واحد ممن يوثق به من الأطباء .

(٣) المريض الذي يتطبب عند كثيرين من الأطباء يوشك أن يقع في خطأ كل واحد منهم .

(٤) ينبغي أن تكون حالة الطبيب معتدلة ، لا مقبلاً على الدنيا كلية ولا معرضاً عن الآخرة كلية ، فيكون بين الرغبة والرغبة .

(٥) ينبغي للطبيب أن يوهم المريض أبداً بالصحة ويرجيه بها ، وإن كان غير واثق بذلك ، فمزاج الجسم تابع لأخلاق النفس .

(٦) متى كان اقتصار الطبيب على التجارب دون القياس وقراءة الكتب خذلاً .

(٧) مهما قدرت أن تعالج بدواء مفرد ، فلا تعالج بدواء مركب .

(٨) الحقيقة في الطب غاية لا تدرك ، والعلاج بما تنصه الكتب دون أعمال الماهر الحكيم برأيه خطر .

(٩) الأطباء الأميون والمقلدون ، والأحداث الذين لا تجربة لهم ،

ومن قلت غنائه وكثرت شهواته ، قتالون .

(١٠) إن استطاع الحكيم أن يعالج بالأغذية دون الأدوية فقد وافق السعادة .

(١١) ما اجتمع الأطباء عليه ، وشهد عليه القياس ، وعضدته التجربة ، فليكن أمامك وبالضد .

(١٢) إذا كان الطبيب عالماً والمريض مطيعاً ، فما أقل لبث العلة .

### مؤلفاته الطبية

عكف الرازي على التأليف مدة طويلة ، فصنف أكثر من مائتين وعشرين مؤلفاً ، منها الكتاب والرسالة والمقالة ، وقدم للأمة الإسلامية هذه النفائس مفتدياً بها بصره الذي فقدته في أخريات أيامه ، فبهذه المصنفات طور ميادين كثيرة كالطب والكيمياء والرياضيات والمنطق والفلك وغيرها . وسنحاول هنا إيراد ما ذكره ابن النديم في ( الفهرست ) وما جاء في ( عيون الأنباء في طبقات الأطباء ) لابن أبي أصيبعة وغيرهما خاصاً بكتبه في مجال الطب :

(١) « كتاب الحاوي في علم التداوي » : وهو كتاب ضخم يقع في ثلاثين مجلداً ، ويتناول بالبحث مختلف الأمراض التي تصيب جسم الإنسان ، وما تصيب كل عضو فيه على انفراد ، كما أن الرازي قد ركز في كتابه هذا على الأمراض العصبية ، كذا أمراض العين والأنف والأذن والأسنان .

وقد وضع أحمد شوكت الشطي في كتابه ( تاريخ الطب وآدابه وأعلامه ) مقدمة تاريخية عن كتاب الحاوي ، نقبس منها بعض فقراتها ، حيث يقول :

دعوته سادج جيتا مدون بحمل عساه روع الرخودن أنفخ طير سره  
 لدم ساروخد خد يا راسر و عيرد و منطوق و در عار ذرة داما  
 و نخرزد و دند و منور الفسوس مني بها سعه انشا الله اخرايه  
 و حسد سما و منور الفسوس و حردان غلذ و طير العباري و منوع  
 سفع يار طير و س من كل يوم لاما فاه عجم انشا الله  
 في العطس و يسه او يسي و ذلاله و ما فاه  
 و خزان و ذيا طير في الحدة و نود لها و اساه  
 و التبه و للمروا و الزية و الازيد من انما الله  
 فالحا العطس الذي يكون من سلس الحول سار حن اخد شو  
 بلح حصار او سار حصار عا فاه و عا فاه و عا فاه و عا فاه  
 خبايا المعر عند و ايد من اضع الجداول العرو و طير حور  
 الامعا و المعال المعرو و اخصايم و در حن في الها الذي ايد اصاعد  
 حن في الحور و ايد هذا العطس مع الدول الاشر الراهه  
 من العطس و لا عرض العطس من عذبا حن المعده خلط  
 من روي لهما سكار في كل العطس و عذبا حن المعده و عذبا حن  
 سالا من روي لهما و ايد الطور و البروز و عل المعده و سالا  
 و عذبا حن العطس من السرا الصوف الجراس و عذبا حن

شكل (٦) - صفحة من مخطوطة « كتاب الحاوي في علم التداوي »

« يعد هذا الكتاب من أجل كتب الرازي وأعظمها في صناعة  
 الطب ، فقد تجلت مقدرته في ابتكار التشخيص والمعالجة ، وقد  
 أورد فيه مفكراته السريرية التي كان يدونها ، نشر الحاوي مع الترجمة  
 اللاتينية سنة ١٤٨٦ ميلادية ، وكان هذا الكتاب أحد الكتب التسعة  
 التي تكونت منها مكتبة مدرسة الطب بباريس بأكملها في القرن الرابع

عشر ، وكان مصدراً للعلوم الطبية وخاصة في العلاج في أوروبا ، إلى ما بعد عصر النهضة بزمان طويل ، ويعد الحاوي من الكتب الكبار ، إذ يتألف من ثلاثين مجلداً ، توفي الرازي دون أن ينقحها ، وكان ابن العميد سبب إظهار الحاوي ، فطلبه من أخت الرازي ، وبذل لها دنائير كثيرة حتى أظهرت له مسودات الكتاب ، فعرضه على تلاميذ الرازي الذين كانوا بالري ، فرتبوا الكتاب ما استطاعوا ، وخرج على ما هو عليه من الإضطراب » .

(٢) كتاب الفاخر في الطب : صنف الرازي كتابه المعروف بـ ( كتاب الفاخر ) ، وهو كتاب يمتاز عن غيره بأنه كتب على شكل موسوعة طبية يحتوي على معظم آراء الذين اشتغلوا بالطب من علماء العرب والمسلمين وغيرهم . يقول سامي حداد في محاضراته عن ( مآثر العرب في العلوم الطبية ) عن الكناش المعروف بالفاخر للرازي أنه كتاب :

« فيه وصف الأمراض من الرأس الى القدم ، وقال المؤلف أنه جمع فيه آراء الفلاسفة المتقدمين في أنواع الأمراض ومعالجتها بالأغذية والأدوية ليكون دستوراً يرجع اليه عند الحاجة . قال ( وقد نسبت كل مقالة الى صاحبها ) وقد قابلنا ما نقله الرازي مع المصادر التي أخذ عنها فوجدناه ينقل حرفياً بخلاف ابن ربن<sup>(١)</sup> فإنه كان يختصر ما ينقله . وإليك بعض المصادر التي أخذ عنها الرازي : ثابت بن

---

(١) هو أبو الحسن علي بن سهل بن ربن الطبري من أهل طبرستان . اشتهر بعلم الطب والرياضيات . وقد تتلمذ الرازي على يده . له مؤلفات كثيرة منها كتاب فردوس الحكمة وكتاب تحفة الملوك ، وكتاب منافع الأطعمة والأشربة والعقاقير ، وكتاب حفظ الصحة . عاش في القرن الثالث الهجري ( التاسع الميلادي ) .

قرة ، سرانبون ، فولس ، بختيشوع ، ديسقوريدس ، جالينوس ،  
ماسرجويه ، ثيادون ، حنين بن اسحق ، أهرون ، جورجس بن  
بختيشوع ، الساهر يوحنا بن ماسويه ، اشمعون ، الطبري ،  
فرانيطس ، وبقراط . وهذا يدل على سعة اطلاعه واجتهاده » . وهناك  
إجماع بين مؤرخي العلوم أن الرازي يعتبر حجة الطب في أوروبا حتى  
مطلع القرن الحادي عشر الهجري ( السابع عشر الميلادي ) ، أما  
بالنسبة لمعاصريه فقد اشتهر بينهم باسم « جالينوس العرب » ، فهو  
طبيب العالم الاسلامي بدون منازع ، ولقد كثر أعداء الرازي في  
أوروبا بالذات ، فحاولوا جادين طمس اسمه ، ولكنهم لم يستطيعوا  
تحقيق ذلك نظراً لإنتاجه العلمي الجم .

(٣) كتاب المنصوري في التشريع : يقول أحمد شوكت  
الشطي في كتابه ( تاريخ الطب وآدابه وأعلامه ) :

« . . . أما «المنصوري في التشريح» وهو يقع في عشرين  
مجلداً ، فيتكلم فيه على شكل الأعضاء وخلقها ، وقوى الأغذية  
والأدوية ، وحفظ الصحة ، وصناعة السموم » .

يقرر محمد إبراهيم الصيحي في كتابه ( العلوم عند العرب ) :

« وكتب الرازي في كثير من الأمراض نذكر منها : الجدري ،  
النقرس ، الحصبة ، الحصى في الكلية ، أمراض المثانة ، مرض  
الكبد ، أوجاع المفاصل ، الزكام . وله كتاب هام أطلق عليه اسم  
( المنصوري ) ، وقد ضمنه وصفاً دقيقاً لتشريح أعضاء الجسم وقسمه  
الى عشرة أقسام هي : التشريح ، والأمزجة ، والأغذية ، والأدوية ،  
والصحة ، ودواء البشر ، ونظام السفر ، والجراحة ، والسموم ،

والأمراض عامة ، وقد ترجم هذا الكتاب بدوره الى اللاتينية واستعانت به الجامعات الأوروبية في دراستها للطب .

(٤) رسالته المشهورة في الحصبة والجذري : وهذه الرسالة تحتوي على روائع الطب الإسلامي ؛ وصف فيها الرازي الحصبة والجذري وأعراضهما وكيفية التفرقة بينهما . ويقول قدري حافظ طوقان في كتابه السابق :

« وكذلك للرازي كتاب نفيس في الحصبة والجذري ، وهو من روائع الطب الإسلامي ، عرض فيه للمرة الأولى تفاصيل هذه الأمراض وأعراضها والتفرقة بينها . وقد أدخل فيه ملاحظات وآراء لم يسبق إليها ، وقد ترجمه الأوروبيون الى اللاتينية وغيرها من اللغات . »

(٥) كتاب من لا يحضره الطبيب ، وهو الكتاب الذي عرف بطب الفقراء ويبحث في الاسعافات الأولية .

(٦) كتاب في فضل العين على سائر الحواس .

(٧) كتاب الممتحن في الطب على سبيل كناش .

(٨) كتاب الحصى في الكلى والمثانة .

(٩) كتاب في الباه .

(١٠) كتاب في علل المفاصل والنقرس وعرق النساء .

(١١) كتاب منافع الأغذية .

(١٢) كتاب دفع مضار الأغذية .

(١٣) كتاب في وجع المفاصل .

(١٤) كتاب الطب الملوكي .



- (١٥) كتاب براء ساعة .  
(١٦) كتاب في التشجير والتقسيم .  
(١٧) كتاب البرء لجالينوس .  
(١٨) كتاب في القولنج .  
(١٩) كتاب الكافي في الطب .  
(٢٠) كتاب سر الطب .  
(٢١) كتاب المدخل الى الطب .  
(٢٢) كتاب أقراباذين .  
(٢٣) كتاب أطعمة المرضى .  
(٢٤) كتاب المرشد .  
(٢٥) مقالة في ابدال الأدوية المستعملة في الطب والعلاج  
وقوانينها ووجه استعمالها .  
(٢٦) مقالة في العلة التي لها صار النائم يعرق أكثر من  
اليقظان .

وختاماً انه لخليق بنا أن نصف الرازي بأنه طبيب العصور كلها ،  
لأن طريقته في العلاج لمرضاه تتفق تماماً مع الطريقة المتبعة الآن ؛  
فعلى سبيل المثال كان الرازي يستفيد من دلالات تحليل الدم والبول  
والنبض لتشخيص المرض . وكان طبيباً مختبراً مدققاً مجرداً من  
الأفكار الوهمية بعيداً عن الشعوذة والخرافات . وهناك عدة قصص  
تروى عن سبب اتجاه الرازي الى ميدان الطب أولها أنه دخل ذات مرة  
مستشفى في بغداد فرأى طفلاً مولوداً بوجهين ورأس واحد ، فسأل  
الرازي الطبيب المختص عن ذلك ، فأعطاه الإجابة التي أعجبته ،

فاندفع الى دراسة الطب . والثانية أن الرازي كان مهتماً بأحوال الفقراء وعلاجهم ، وكان يمقت جشع الأطباء ومعاملاتهم لمرضاهم ، فاتجه الى الطب . والرواية الثالثة أن سبب تحوله الى الطب هو ضعف بصره وعدم قدرته على القيام بتجاربه الكيميائية . وصفوة القول أن الرازي تفوق في الطب كما تفوق في الكيمياء ، فكان يدعى الرائد الأول في علم الكيمياء وأبا الطب ، كما كان له باع طيب في الطبيعيات .



في نيلها عملاً يعود بالنفع الكثير على سكانها والعالم أجمع ، وذلك بالسيطرة على فيضان مياه النيل ، فوصل هذا الكلام الى الحاكم بأمر الله الفاطمي الذي تولى الحكم في مصر عام ٣٨١ هجرية ( ٩٩٦ ميلادية ) ، فطلب ابن الهيثم وقدم له كل تكريم وحفاوة ، وعهد اليه بتنفيذ ما كان يقول ، فأجرى ابن الهيثم اللازم لدراسة مجرى النيل حتى وصل إلى « أسوان » فوجد أن المصريين قد قاموا بإنشاءات كبيرة هناك لم يتسع المجال لإضافة شيء ما إليها في ظل الإمكانيات التي كانت متوفرة آنذاك ، فاعتذر للحاكم عن خطئه ، وقبل الحاكم عذره مع استمرار اهتمامه وعنايته به بيد أن ابن الهيثم خشي أن يغير الحاكم رأيه حيث انه كان معروفاً بالتقلب وبالإقدام على سفك الدماء ، فعمد ابن الهيثم إلى الاختفاء في مكان بعيد عن الأنظار خشية بطش الحاكم به ، وفي هذه الحقبة من الزمن ظل ابن الهيثم يبحث ويؤلف في مخبأه حتى أن الكثير من علماء العلوم يعتقدون أن هذه الفترة كانت أكثر إنتاجاً من فترات حياته الأخرى .

ويعد ابن الهيثم بحق من أعظم علماء المسلمين في جميع فروع المعرفة خاصة في علم « الفيزياء » ، ومن أعظم الباحثين في علم الضوء في جميع العصور ، كما أن له مؤلفات كثيرة في الطب والفلسفة والمنطق ، وقد نال شهرة عظيمة بفضل كتابه « المناظر » الذي يحتوي على اكتشافات كثيرة في « الفيزياء » ، وعلى دراسات عميقة في حقل انعكاس الأشعة وانكسارها ، وقد ترجم هذا الكتاب إلى اللغة اللاتينية حيث ظل المرجع الوحيد في هذا العلم حتى القرن الحادي عشر الهجري ( السابع عشر الميلادي ) في جميع أنحاء العالم وخاصة في أوروبا .

## آراء أهل الشرق

يذكر ابن أبي أصيبعة في كتابه ( عيون الأنباء في طبقات الأطباء ) :

« ان ابن الهيثم كان متفنناً بالعلوم ، عنده ذكاء خارق للعادة لم يماثله أحد من أهل زمانه ، لخص وعلق على كتب أرسطوطاليس وجالينوس . كان ملماً بأصول مهنة الطب وقوانينها ولكنه لم يمارسها » .

أما مصطفى نظيف فيقول في كتابه ( الحسن بن الهيثم : بحوثه وكشوفه البصرية ) :

« شهد ابن الهيثم عصرًا صاخباً بجلبة الحركة الفكرية. المتقدمة ، مزدهراً بشتى الآراء ، لا في أمور الاعتقادات والمذاهب الشرعية ، ولا في أمور اللغة والأدب فحسب ، بل في الأمور الفلسفية والعقلية والعلوم التعليمية أيضاً ، ففضى في صبر ومثابرة مرحلة طويلة من حياته كانت بغيته الإلمام بنواحي النشاط الفكري السائد في ذلك العصر ، وأخذ يدرس كل ما وقعت عليه يده مما كان متوافراً من كتب المتقدمين » .

ويضيف عمر رضا كحالة في كتابه ( العلوم البحتة في العصور الإسلامية ) قائلاً :

« طبق العرب الهندسة على المنطق ، فألف ابن الهيثم كتاباً في ذلك ، جمع فيه الأصول الهندسية والعديدية من كتاب إقليدس وأبولونيوس ونوعت فيه الأصول وقسمت ، وبرهن عليها براهين نظمت

من الأمور التعليمية والحسية والمنطقية، حتى انتظم ذلك مع انتقاض  
تأليف إقليدس وأبولونيوس ، كما وضع ابن الهيثم كتاباً طابق فيه بين  
الأبنية والحفور على الأشكال الهندسية .

درس ابن الهيثم انتاج علماء اليونان في حقلي الهندسة والفلك  
وعلق على الكثير منه . ويقول محمد فائز القصري في كتابه ( مظاهر  
الثقافة الإسلامية وأثرها في الحضارة ) :

« الحسن أبدى الشك في نظرية أرسطوطاليس وبطليموس  
القائلة أن الكرة الأرضية مركز الكون والأفلاك تدور حولها ، وناقش  
هذا الفرض فما وجدته مقنعاً ، ولهذا قال : « من الممكن أن يتصور  
الإنسان أوضاعاً أخرى وحركات سماوية غير التي رآها أرسطو  
وبطليموس ، وأن هناك مجموعة شمسية تدور » . فعلا بعد ابن الهيثم  
بألف سنة توصل نيوتن وكوبرنيك الى نظرية المجموعة الشمسية وأن  
الكرة الأرضية إحداها » .

أما توفيق الطويل فيقول في كتابه ( العرب والعلم في عصر  
الإسلام الذهبي ودراسات علمية أخرى ) :

« أما ابن الهيثم فقد كان عالماً طبيعياً رياضياً ، وقدر له أن يكون  
منشئ علم الضوء غير منازع ، إذ ميزت دراساته دقة أوصافه للعين ،  
وإدراك الرؤية ، وتفسير ظاهرة الإنكسار الجوي ، والرؤية  
المزدوجة » .

### آراء علماء الغرب

كان انتاج ابن الهيثم معروفاً تماماً لدى أوروبا ، وخاصة فيما بين

القرنين السادس والسابع الهجريين ( الثاني عشر والثالث عشر الميلاديين ) وذلك بواسطة جون بيكهام الذي اخترع العدسات المكبرة التي كانت ايطاليا أول بلد استفاد منها ، كذلك نهل من ابتكارات ابن الهيثم علماء كثيرون وذلك في القرن الحادي عشر الهجري ( السابع عشر الميلادي ) ، وفي مقدمتهم العالم المشهور كبلر . ولقد قال المؤلف كيلى في كتابه ( تاريخ الفلك ) :

« ان مؤلفات ابن الهيثم لها طابع رياضي خاص ، ولا سيما في علم الهندسة ، وهو بدون شك أول من شرح دوث ظواهر ( قوس قزح ) والكسوف والخسوف ، وكتب في علم الظل والعدسات المقعرة والمحدبة ، كما قام باكتشافات عديدة مثل اكتشافه لطريقة التوسط والتي تعرف في بعض الأحيان باسم « طريقة التناسب » ، والجدير بالذكر أن « طريقة التوسط » طريقة جيدة تمتاز بسهولة لإيجاد الجذر الحقيقي التقريبي » .

وعن الحسن بن الهيثم يقول الرياضي الأمريكي ديفيد يوجين سميث في المجلد الثاني من كتابه ( تاريخ الرياضيات ) :

« ان ابن الهيثم لم يترك علماً من العلوم إلا وكتب فيه ، وأشهرها علم الهندسة وعلم الفلك وعلم الجبر وفن المزاو ( أي الساعات الشمسية ) ، ولقد نال الشهرة العظيمة في علم البصريات » .

يقول روزبول في كتابه ( المختصر في تاريخ الرياضيات ) :

« ان ابن الهيثم قد برهن على نظريات كثيرة في علم « الفيزياء » الحديث كانكسار الأشعة ، مما أدى إلى تقدم هذا العلم ووصوله إلى ما هو عليه الآن » ، ويستطرد روزبول قائلاً :

« ان عمل ابن الهيثم في البصريات يفوق عمل إقليدس وبطليموس » .

أما هوارد ايفز فانه يذكر في كتابه ( مقدمة تاريخ الرياضيات ) :

« ان ابن الهيثم الذي عاش فيما بين سنتي ٩٦٥ ميلادية و ١٠٣٩ ميلادية ، قد اشتهر بنظرياته المعروفة لدينا نحن الرياضيين برسائل ابن الهيثم ، ولا شك أنه أعظم رياضي مسلم في ذلك العصر ، وأعظم فيزيائي مسلم في جميع العصور ، وفضله لا ينسى بحكم مؤلفاته المشهورة بالبصريات » .

ويضيف سينجر في كتابه ( ملخص تاريخ العلوم ) :

« إن كتاب ابن الهيثم « المناظر » يستبعد جداً أن يكون له مثل بين مصنفات اليونان ، أو أن يكون له نظير في تراث الحضارات السابقة » .

### منهج ابن الهيثم

نهج ابن الهيثم المنهج العلمي الصحيح ، وساعد على ذلك معرفته الفائقة بعلم الرياضيات مما مكنه من تنظيم بحثه ، كذا علم الفلسفة الذي مكنه من حسن تحليل الأمور ، ولقد قال حكيم محمد سعيد رئيس مجلس العلوم في كراتشي بمناسبة الحفلة التذكارية التي أقيمت سنة ١٣٨٩ هجرية ( ١٩٦٩ ميلادية ) لابن الهيثم في باكستان :

« يعتبر وقوف الإنسان على سطح القمر لأول مرة راجعاً بدون شك الى التكنولوجيا الحديثة ، ولو أخذ كل شيء بعين الاعتبار فإن



ابن الهيثم يعد رائد هؤلاء العلماء الامريكيين ، حيث ان كل نظرياتهم الرياضية مقتبسة من ابتكارات أبي علي ، ولهذا فإنه باستطاعتي أن أقول :

ان لابن الهيثم عقلية القرن العشرين وان كان قد عاش في القرن العاشر ، ومهما حاولت أن أصف عالماً كبيراً فإنني عاجز عن ذلك » .

كذلك فإن الأقطار العربية قد اهتمت بعالمنا الفاضل ابن الهيثم ، وذلك بتكريمه والاعتراف بفضله ، ومن أمثلة تكريمه وتخليد اسمه ان كلية الهندسة بجامعة القاهرة قد خصصت في عام ١٣٥٨ هجرية ( ١٩٣٩ ميلادية ) قاعة للمحاضرات سميت باسم ابن الهيثم ، وكذلك الحال في كلية العلوم بجامعة بغداد .

ان المنهج العلمي الذي سلكه ابن الهيثم في بحوثه وكشوفه في الضوء والبصريات هو ذات المنهج الذي يعده علماء الغرب من مبتكرات العصر الحديث ، وحقيقة الأمر ان صاحب هذا المنهج هو ابن الهيثم لأنه بنى منهجه العلمي على استخراج القانون العام من مفردات الوقائع ، وهذا ما يسمى الآن بالاستقراء والقياس والاستنباط . ومن الأمور التي مكنت ابن الهيثم من ابتكار واتباع المنهج العلمي التجريبي كونه رياضياً وفيلسوفاً ؛ فالرياضيات ساعدته على تحليل أبحاثه وبرهنتها ، أما الفلسفة فقد ساعدته على التعمق في الأمور ، وفي حسن التبويب .

مما تقدم يتضح جلياً أن صاحب المنهج العلمي هو ابن الهيثم

وليس فرانسيس بيكون<sup>(١)</sup> كما يدعي الغرب ، ولكن يجب أن لا ننسى أن بيكون قدم خدمات جليلة في هذا المضمار .

يذكر جوزيف هيل في كتابه ( الحضارة العربية ) :

« ان الطريقة التي اتبعها ابن الهيثم في بحوثه وكشوفه هي المنهج العلمي ، ويكون بهذا قد سبق بيكون الذي ينسب اليه هذا المنهج » .

وجدير بالذكر أن بحوث وكشوف ابن الهيثم قد أغنت اللغة العربية بالمفردات والمصطلحات العلمية التي لا تزال تستعمل في العلوم العصرية ، كما أنها دخلت لغات أجنبية كثيرة .

### الخزانة المظلمة

ويقول مصطفى نظيف في كتابه ( الحسن بن الهيثم : بحوثه وكشوفه البصرية ) :

« ابن الهيثم وموضوع الخزانة المظلمة ذات الثقب : ان امتداد الأضواء على سمت الخطوط المستقيمة تؤدي رأساً إلى أن الضوء المشرق من جسم مبصر إذا نفذ من ثقب ضيق في حاجز ، واستقبل على حاجز أبيض من خلفه ، تكونت على هذا الحاجز صورة معكوسة للجسم ، ويستعمل عادة للحصول عليها جهاز أو آلة تسمى في كتب الضوء الإبتدائية ( الخزانة المظلمة ذات الثقب ) ، ويطابق هذا الاسم اسمها اللاتيني الذي عرفت به في القرون الوسطى وفي عصر

---

(١) فرانسيس بيكون إنجليزي الأصل ، ولد في لندن وعاش فيما بين ( ١٥٦١ - ١٦٢٦ م ) ، له شهرة في القانون والفلسفة والمنهج العلمي ، وقد اهتم بيكون بالتفلسف النظري في مبادئه .

النهضة ، ومن المتواتر نسبة الفضل في الكشف عن تكون الصورة على هذه الصفة إلى ( دلايورتا ) الذي أورد ذكر هذه ( الخزانة المظلمة ) ، ووصفها في كتاب نشر له في سنة ١٥٨٩ ميلادية ، ولكن مما لا شك فيه أن ابن الهيثم تناول دراسة نفوذ الضوء من الثقوب ، وأغلب الظن أن الاسم ( Camera Obscura ) ما هو إلا ترجمة حرفية للعبارة العربية ( البيت المظلم ) التي ترد كثيراً في أقوال ابن الهيثم .

### مسألة الحسن ( مسألة الهازن )

لمح دريك سترويك عالم الرياضيات في القرن العشرين في كتابه ( ملخص تاريخ الرياضيات ) الى :

« ان ابن الهيثم قدم دراسة وافية لطريق تحديد موضع صورة نقطة مضيئة في مرآة أسطوانية الشكل اذا ما عرف كل من النقطة والعين » ، وتقود هذه المسألة إلى المسألة المعروفة عند الأوروبيين باسم « مسألة الحسن » ، وهي المسألة التي تتعلق بكيفية رسم خطين في مستوى دائرة بحيث يتلاقيان في نقطة على المحيط ، ويرسمان زاويتين متساويتين مع الخط العمودي في تلك النقطة ، وتؤدي هذه المسألة الى معادلة جبرية من الدرجة الرابعة :

أ س<sup>٤</sup> + ب س<sup>٣</sup> = ح ، وقد حلها ابن الهيثم بطريقة القطع الزائد ، أي بواسطة تقاطع دائرة مع قطع مخروطي زائد . وفي القرن الحادي عشر الهجري ( السابع عشر الميلادي ) أعطى العالم الهندسي المشهور كريستيان هيجنز ( ١٦٢٩ - ١٦٩٥ م ) اهتماماً كبيراً لهذه المسألة ، لا تقل عنه اهتمام عالم القرن السابع عشر الميلادي الانجليزي إسحاق باور ( ١٦٣٠ - ١٦٧٧ م ) بنفس المسألة .

## مؤلفات الحسن بن الهيثم

كتب الحسن بن الهيثم مجموعة كبيرة من الكتب والرسائل ، ويبدو أنه أنجز الغالبية العظمى منها في القاهرة في خيمة أقام فيها الى جوار جامع الأزهر الشريف ، وتربو مؤلفات ابن الهيثم على المائتي مصنف ، منها مجموعة من رسائل تتصدى لمسائل مشابهة لمفروضات « اقليدس » ، نال بها شهرة عظيمة ، وقد كتب ابن الهيثم في الفيزياء والرياضيات والفلك والطب وغيرها من العلوم ، إلا أن أشهر مؤلفاته هو « كتاب المناظر » الذي أشرنا إليه ببعض التفصيل فيما تقدم ، ونبين فيما يلي قائمة بأهم أعمال الحسن بن الهيثم .

( أ ) في مجال الفيزياء :

- (١) « كتاب المناظر » ، ويحتوي على سبع مقالات في أحوال الضوء ، وأمور البصر والأبصار ، وفي الظواهر البصرية .
- (٢) كتاب لخص فيه علم المناظر من كتابي « اقليدس » و « بطليموس » .
- (٣) رسالة عن كيفية إدراك البصر بالانعكاس .
- (٤) رسالة في انعطاف الضوء .
- (٥) رسالة عن العين والابصار .
- (٦) كتاب في البصريات .
- (٧) رسالة في المرايا المحرقة بالقطوع .
- (٨) رسالة في المرايا المحرقة بالدائرة .
- (٩) رسالة في ضوء القمر .
- (١٠) رسالة استطاع فيها تحديد ارتفاع الطبقة الهوائية فوق الأرض ،

- وذلك بالاعتماد على ما أثبتته من أن الظلام لا يحل إلا بعد انخفاض  
الشمس عن خط الأفق بزاوية قدرها ١٩ درجة .  
(١١) رسالة في الضوء .  
(١٢) رسالة في أضواء الكواكب .

(ب) في مجال الرياضيات :

- (١٣) الكتاب الجامع في أصول الحساب .  
(١٤) رسالة في حساب الخطأين .  
(١٥) كتاب المختصر في علم هندسة اقليدس .  
(١٦) كتاب يحتوي على شرح كاف عن علم الهندسة وخواصها .  
(١٧) كتاب شرح مصادرات كتاب اقليدس في الأصول ، وفيه يناقش  
مفروضات أو مسلمات أو بديهيات اقليدس .  
(١٨) رسالة تحتوي على دراسة نظرية الخطوط المتوازية ، ومحاولة  
لبرهان المسئلة أو المفروضة الخامسة لاقليدس .  
(١٩) كتاب « حل شكوك اقليدس في الأصول » .  
(٢٠) كتاب يحتوي على مجموعة في علمي الهندسة والحساب ،  
مأخوذة من مؤلفات اقليدس .  
(٢١) كتاب فيه العديد من المسائل الحسابية والجبرية والهندسية .  
(٢٢) كتاب يشتمل على حلول مسائل من الكتاب الأول لاقليدس في  
علم الهندسة .  
(٢٣) كتاب فيه حلول مسائل من الكتاب الخامس لاقليدس .  
(٢٤) كتاب شرح فيه الكتاب الثاني عشر من كتاب الأصول لاقليدس  
في الهندسة ، وعلق عليه .

- (٢٥) رسالة عن الأعداد الصم .
- (٢٦) رسالة في أصول المسائل العددية ، خاصة أصول الأعداد الصم وتحليلها .
- (٢٧) رسالة برهن فيها أن القطع الزائد للمخروط ، والخطين اللذين لا يلتقيان يقربان أبداً ولا يلتقيان .
- (٢٨) كتاب في الجبر والمقابلة ، وفيه تحليل لمسائل عديدة .
- (٢٩) رسالة أوضح فيها علاقة الجبر بعلم الفرائض .
- (٣٠) مقالة في علم الهندسة والمثلثات وحساب المعاملات .
- (٣١) كتاب يحتوي على مجموعة من المقالات في الرياضيات العامة .
- (٣٢) كتاب التحليل والتركيب في الهندسة .
- (٣٣) رسالة عن المخروط .
- (٣٤) رسالة تحتوي على مجموعة مسائل في علم المجسمات .
- (٣٥) كتاب « مساحة المجسمات المكافئة » ، وفيه تمكن من حساب حجم المجسم الناتج من دوران قطعة القطع المكافئ حول محوره .
- (٣٦) رسالة أورد فيها حلاً ميكانيكياً طريفاً لمسألة أرشميدس في قطع الكرة بمستوى بحيث تكون النسبة بين حجمي جزأها المقطوعين تساوي نسبة معلومة .
- (٣٧) رسالة في القياسات .
- (٣٨) رسالة في شكل بني موسى .
- (٣٩) رسالة في المساحة .
- (٤٠) رسالة في خواص المثلث .

( ج ) في مجال الفلك :

- (٤١) كتاب هبة العالم .
- (٤٢) كتاب عن العالم والسماء .
- (٤٣) رسالة بحث فيها كيفية استخراج سمت القبلة في جميع أنحاء العالم .

( د ) في مجال الفلسفة :

- (٤٤) مقالة علق فيها على مؤلفات « أرسطوطاليس » في علم المنطق .
- (٤٥) كتاب فيه ردود على الفلاسفة اليونانيين وعلماء الكلام .
- (٤٦) رسالة بين فيها أن جميع الأمور الدنيوية والدينية هي انتاج العلوم الفلسفية .
- (٤٧) رسالة في المكان .

اعترف علماء المشرق والمغرب على السواء بالدور العظيم الذي قام به ابن الهيثم في تقدم الحضارة الإنسانية ، وفي هذا الصدد يقول عمر رضا كحاله في كتابه ( العلوم البحتة في العصور الإسلامية ) :

« كان ابن الهيثم من أعظم علماء العرب في علم الطبيعة ، بل أعظم علماء الطبيعة في القرون الوسطى ، ومن علماء البصريات القليلين المشهورين في العالم كله ، فكانت مؤلفاته ومباحثه المرجع المعتمد عند أهل أوروبا حتى القرن السادس عشر للميلاد ، فلقد بقيت كتبه منهلاً عاماً ينهل منه أكثر علماء القرون الوسطى كروجر

بيكون وكبلر وليوناردو دافنشي وفيتلو وغيرهم ، وكتبه هذه وما تحويه من بحوث مبتكرة في الضوء هي التي جعلت ماكس مايرهوف يقول بصراحة : « ان عظمة الابتكار الإسلامي يتجلى في البصريات » ، ولا نبالغ إذا حسبنا ابن الهيثم واضعاً لعلم الفيزياء والبصريات على أسسها العلمية الصحيحة ، فهو الذي أنكر نظرية « اقليدس » و « بطليموس » في علم البصريات التي تقول ( أن العين ترسل أشعتها على الأشياء ) ، فابن الهيثم صحح هذه النظرية في كتابه « المناظر » وأثبت أن عكس نظرية « إقليدس » و « بطليموس » هو الصحيح . وفي هذا الكتاب تظهر نظرية ابن الهيثم المشهورة التي تقول ( أن الشعاع لا يصدر عن العين الى الأجسام ، ولكن الأجسام هي التي ترسل أشعتها الى العين ) .

رحم الله أبا علي وطيب ثراه ، وجعله مثلاً لشباب أمتنا ينهجون منهجه ، وما أعظمه من منهج ، اللهم اجعلنا خير خلف لخير سلف .



## ٢٠٥ - الشيخ الرئيس ابن سينا

( ٤٢٨ - ٣٧٠ هـ )

( ١٠٣٧ - ٩٨٠ م )

[illegible]

ترجمتہ

هو أبو علي الحسين بن عبد الله بن سينا ، ولد في أفشنة قرب خرميشن<sup>(١)</sup> ، وتوفي في همذان ، وكان والده من بلخ<sup>(٢)</sup> ووالدته من بخارى<sup>(٣)</sup> ، وقد توفي والده وهو في الثانية والعشرين من عمره ، وكان ابن سينا معاصراً لكل من الحسن ابن الهيثم وأبي الريحان البيروني .

ومن المعروف أن والده كان من محبي أهل العلم ومن مشجعي طلابه ، فكان يدعو العلماء المشهورين آنذاك ، ليدرّسوا لابنه « الحسين » القرآن الكريم والأدب وقواعد اللغة حتى أصبح يقرأ ويعلق على كثير من مؤلفات علماء اليونان مثل كتب اقليدس الهندسية وكتاب المجسطي وكتب الطبيعيات والمنطق وغيرها . وبعد أن تتلمذ

(۱) خرمیش قریۃ مشہورۃ من قری بخاری .

(٢) كانت بلخ المركز السياسي الرئيسي لولاية خراسان ، قبل أن تصبح المركز الثقافي لمملكة طخارستان ، وهي من المناطق التي ضربها جنكيز خان سنة ١٢٣٠ هـ .

(٣) بخارى مدينة في أوزبكستان على ملتقى الطرق بين روسيا وفارس والهند والصين وفيها يصنع السجاد . وهي تقع في الوقت الراهن في حوزة الاتحاد السوفيتي .

ابن سينا على كبار علماء عصره لمدة وجيزة جداً ، بدأ يشق طريقه بنفسه .

وقد اهتم والد ابن سينا رغم وفاته المبكرة بتعليمه الرياضيات والمنطق لأنها معارف ثابتة دقيقة . وقليلون هم الذين يعرفون أن ابن سينا اشتغل بعلوم المنطق والرياضيات والفلك وأن له إنتاجاً علمياً عظيماً فيها ، وجدير بالذكر أن ابن سينا اهتم بالرصد ، وله آلة رصد تعرف باسمه عبر التاريخ .

ألف ابن سينا ما يقارب مائتين وخمسين مؤلفاً بين كتاب ورسالة ومقالة في كل من الرياضيات والمنطق والأخلاق والطبيعات والطب والفلسفة ، وكان انتاجه متميزاً بتنوعه وغزارته الى جانب توفر الدقة وحسن الترتيب ، فجمع ابن سينا في مصنفاته حكمة المفكرين الأقدمين من علماء المسلمين واليونان والهنود وغيرهم وفلسفتهم جميعاً ، وبقيت مؤلفات ابن سينا تتداول في جميع أنحاء العالم وتدرس في جامعات أوروبا حتى القرن الحادي عشر الهجري ( السابع عشر الميلادي ) .

وفي أواخر حياته اتجه ابن سينا الى قراءة القرآن الكريم وتفسيره ، فكان يختتمه مرة كل ثلاثة أيام إلى أن انتقل الى رحمة الله تعالى في رمضان سنة ٤٢٨ هجرية ( ١٠٣٧ ميلادية ) ، وكان عمره إذ ذاك يناهز الثمانية والخمسين عاماً .

يقول أمين أ . خير الله في كتابه ( ملخص عن اسهام علماء العرب في الطب ) :

« ان ابن سينا في أواخر أيام حياته تخلص عن الدنيا وحطامها

واتجه الى التفرغ لعبادة ربه ، لذا نجده باع جميع ممتلكاته ، وتصدق بها على الفقراء والمساكين » .

هذا وقد عرف ابن سينا باسم الشيخ الرئيس ، والمعلم الثالث بعد أرسطو والفارابي ، كما عرف في الغرب باسم « Avicenna » .

ولقد خلق ابن سينا في سماء الفلسفة ، فكان من علماء المسلمين الذين يعتمدون على علم الفلسفة في دراساتهم العلمية ، ولذا يعتبر ابن سينا من مؤسسي علم الفلسفة الإسلامية .

### ابن سينا واللغة العربية

هناك رواية تناقلتها الألسن تقول بأن ابن سينا كان في بدء حياته ضعيفاً في اللغة العربية . فأحمد شوكت الشطي ينقل لنا قصة طريفة عن هذه الرواية في كتابه ( تاريخ الطب وآدابه وأعلامه ) : « كان الشيخ ابن سينا جالساً يوماً من الأيام بين يدي الأمير علاء الدولة<sup>(١)</sup> ، وأبو منصور الجبائي حاضر ، فجرت في اللغة مسألة تكلم الشيخ فيها بما حضره فقال له أبو منصور انك فيلسوف وحكيم ، ولكنك لم تقرأ من اللغة ما يرضي كلامك ، فاستنكف الشيخ من هذا الكلام ، وتوفر على درس كتب اللغة العربية ثلاثة أعوام ، واستهدى كتاب تهذيب اللغة من بلاد خراسان من تصنيف أبي منصور الأزهري ، فبلغ الشيخ في اللغة وكتب ثلاثة كتب ، أحدها على طريقة الصابي ، وأمر بتجليدها ثم سأل الأمير عرضها على أبي منصور الجبائي وقال : أنا طفرنا بهذه الكتب في الصحراء وقت الصيد فيجب أن تنتقدها وتقول

---

(١) علاء الدولة جعفر بن كاكويه امير أصفهان .

لنا ما فيها ، فنظر فيها أبو منصور وأشكل عليه كثير مما فيها ، فقال له الشيخ : ان ما تجهله من هذا الكتاب مذكور في موضع كذا ، وقال أبو منصور ان هذه القصائد وتلك الرسائل من انشاء الشيخ ، وأن الذي حملة عليه ، ما جبهه به<sup>(١)</sup> في ذلك اليوم ، فتنصل واعتذر اليه ، ثم صنف الشيخ ابن سينا كتاباً في اللغة بأصفهان سماه لسان العرب .

ولابن سينا في مجال اللغة العربية المؤلفان التاليان :

(١) « مقالة في مخارج الحروف » .

(٢) كتاب « لسان العرب » .

### ابن سينا والشعر

اشتهر ابن سينا بطريقة خاصة في تعامله مع مرضاه ، فكان الطبيب المرح الذي يقدم لهم النصائح الأخوية ، حتى أنه كان في كثير من الأحيان يقدم نصائحه على هيئة أبيات شعرية ، كما كان ابن سينا يحذر دائماً من الإفراط في أكل الطعام ومن التهالك على النساء ، يقول محمد ابراهيم الصيحي في كتابه ( العلوم عند العرب ) عن ابن سينا :

« كان يتمثل دائماً ببيتين له من الشعر اتخذهما دستوراً علاجياً يرددهما لنفسه وعلى غيره :

اجعل غذاءك كل يوم مرة	واحذر طعاماً قبل هضم طعام
واحفظ منيك ما استطعت فإنه	ماء الحياة يصب في الأرحام

---

(١) يقصد أبا منصور الجبائي .

ويعتبر كثير من المؤرخين في العلوم أن ابن سينا من كبار الشعراء في القرون الوسطى ، حيث كان في كثير من الأحيان يستشهد ببعض الأبيات من الشعر ، لأنه كان يعرف أن أبيات الشعر لها تأثيرها الخاص وزنتها عند الناس . والجدير بالذكر أن شعر ابن سينا ينقسم الى ثلاثة أقسام، الأول : شعر شخصي، والثاني : شعر فلسفي ، والثالث : شعر تعليمي .

ويذكر راجي عنایت في كتابه ( ابن سينا ) : « ان شعر ابن سينا يمتاز بالرصانة ، واشراق الديباجة . ومعظم المعاني التي يمكن استخلاصها من شعره تدل على الحكمة البالغة والحماسة . يقول ابن سينا :

هذب النفس بالعلوم لترقى      وذر الكل فهي للكل بيت  
انما النفس كالزجاجة والعلل      م سراج وحكمة الله زيت  
فإذا أشرقت فإنك حي      وإذا أظلمت فإنك ميت »

ويضيف راجي عنایت في كتابه المذكور ما نصه : « ولم يكن ابن سينا شاعراً ينظم القصائد فحسب ، بل كان باحثاً في فن الشعر من جميع نواحيه . وله كتاب في الشعر ، يوازن فيه بين أغراض الشعر عند اليونان وعند العرب . كما أن له أكثر من بحث في صنعة الشعر وأصول نظمه » .

يقول بنيامين لي جوردن في كتابه ( القرون الوسطى والنهضة الأوروبية في تاريخ الطب ) :

« لقد أجاد ابن سينا اللغة العربية إجادة تدهش من يقرأ انتاجه بهذه اللغة ، وذلك لأنه حفظ القرآن الذي أقام لسانه ، فنتج عن ذلك

أنه كان من كبار الشعراء في عصره ، وكان يضرب به المثل في مقدرته على حفظ القصائد الشعرية .

هذا وقد تفوق ابن سينا في سائر فروع المعرفة كاللغة والدين وعلم النفس والفقه والطبيعات والحيوان والنبات والموسيقى والفلك والمنطق ، فهو شاعر من الدرجة الأولى ، وقد نظم قصيدة من ١٣١٤ بيتاً حصر فيها جميع المعلومات المتوفرة عن حقل الطب<sup>(١)</sup> .

ينقل لنا سامي حداد في كتابه ( مآثر العرب في العلوم الطبية ) عن علاج الكسر - وذلك من أرجوزة ابن سينا في الطب التي توجد كمخطوطة في مكتبته الخاصة - الأبيات الآتية :

وكل ما تحدثه من صنع	في العظم مثل الكسر أو كالخلع
وكل ما تطلبه من كسر	فإنما علاجه بالجبر
رد الشظايا فيه حتى تنطبع	ونشر ما ينخزها فتتجع
وشدة بصفة حكمية	لا ضاغطاً فيها ولا صرخية
عصائب يبدأ بها من الوسط	ثم يزداد الشد حتى ترتبط
من فوقها رفائد ملفوفة	من فوقها جبائر مصفوفة
ولطفن غذاءه في الأول	وكثفنه آخره كي يمتلي
واحذر عليه أولاً من ورم	سخن لما ينصب فيها من دم
اردعه ما استطعت حتى تمنعه	بكل بارد لكي ما تدفعه
وامنعه من تحرك كي يبرا	والزمه في طول السكون الصبرا

---

(١) لعلها قصيدته المعروفة « بالمنظومة في الطب » التي شرحها ابن رشد فيما بعد ، كما علق عليها ابن زهر ، وترجمت الى اللغة اللاتينية .

ويضيف أنور الرفاعي في كتابه ( تاريخ العلوم في الإسلام ) :  
« ان ابن سينا عمل أرجوزة في الطب تحتوي على ١٣١٤ بيتاً  
من الشعر ، جمع فيها أصول الطب وحفظ الصحة وأنواع العلاج ،  
ترجمت الى اللغة اللاتينية وعلق عليها كل من ابن رشد وابن زهر تعليقاً  
ممتازاً » .

### ابن سينا والفلسفة

آثرنا أن نضع ابن سينا مع مشاهير علماء العرب والمسلمين في  
الطب ، في حين أن كثيراً من المؤلفين في تاريخ العلوم يضعونه في  
مقدمة فلاسفة المسلمين . ان ابن سينا أسطورة تاريخية في جميع  
فروع المعرفة بدون استثناء ، لكنه تميز في حقل الطب والفلسفة ،  
فهو العالم المسلم الذي اعتنق الإستقلال في الرأي منذ نعومة  
أظفاره ، فلا يرتبط بآراء من سبقه من العلماء وإن كان قد شرح فلسفة  
أرسطو وأفلاطون ، وأضاف الكثير إليها ، ثم قام بالدراسة والتحقيق  
والتمحيص لهذه الآراء ، فأخذ السمين وترك الغث .

يقول قدرى حافظ طوقان في كتابه ( تراث العرب العلمي في  
الرياضيات والفلك ) :

« وخالف ابن سينا ، أرسطو وأفلاطون وغيرهما من الفلاسفة  
اليونانيين في كثير من النظريات والآراء ، فلم يتقيد بها ، بل أخذ منها  
ما وافق مزاجه ، وانسجم مع تفكيره وزاد عليه ، وقال : ان الفلاسفة  
يخطئون ويصيبون كسائر الناس ، وهم ليسوا معصومين عن الزلل  
والخطأ . وهذا ما لا يجروء على التصريح به الفلاسفة والعلماء في  
تلك الأزمان ، والأزمان التي سبقت أو تلت ، إلا النادر من الذين

يملكون عقلاً راجحاً ، وبصيرة نافذة ، واستقلالاً في التفكير . فابن سينا منظم الفلسفة والعلم في الإسلام ، وقد فهم الفلسفة عن طريق الفارابي ، ولكنه توسع فيها وألف . وله آراء ونظريات لا يزال بعضها يدرس في مدارس أوروبا . وقد اعتمد على فلسفة أرسطو واستقى منها كثيراً ، ويعترف الباحثون بأنه أضاف إليها وأخرجها بنظام أتم ، ونطاق أوسع ، وتسلسل محكم » .

أما مصطفى غالب فيقول في كتابه ( ابن سينا - في سبيل موسوعة فلسفية ) :

« الشيخ الرئيس ابن سينا شغل الأوساط العلمية ، والفلسفية ، والطبية ، والأدبية ، على مر العصور بانتاجه الضخم الذي شمل كافة الموضوعات العلمية . ومما يثير الإعجاب بعبقريته الفذة شروحاته المفصلة الدقيقة ، لما أتى به حكماء اليونان والعرب ، والفرس ، والهنود . . . . واستناداً الى الأبحاث القيمة التي قام بها ابن سينا فقد عرفت الفلسفة التي قال بها « بالفلسفة السينوية » ، نظراً للقواعد الفلسفية الشامخة التي أوجدها في كيان الفلسفة الإسلامية ، حتى ارتفع بها الى درجة الكمال ، ويمكننا أن نقول بأن ابن سينا خطا بالأبحاث العقلانية الإنسانية خطوات عرفانية خالدة ، تعتبر بحق مرحلة من مراحلها المشرقة في تاريخ البشرية جمعاء » .

هذا وتضم مؤلفاته في الفلسفة والمنطق ما يلي :

(١) كتاب « الاشارات والتنبيهات » .

(٢) كتاب « الشفاء » .

(٣) كتاب « النجاة » .



- (٤) « تسع رسائل في الحكمة والطبيعات » .
- (٥) « رسالة أضحوية في أمر المعاد » .
- (٦) كتاب « الحدود » .
- (٧) كتاب « أقسام الحكمة » .
- (٨) كتاب « الحكمة المشرقية » .
- (٩) رسالة حي بن يقظان .
- (١٠) رسالة في القضاء والقدر .
- (١١) كتاب الهداية بالحكمة .
- (١٢) كتاب الحاصل والمحصول .
- (١٣) كتاب الإشارة الى علم المنطق .
- (١٤) رسالة في عرض قاطيغوريا .
- (١٥) كتاب الأوسط الجرجاني في المنطق .
- (١٦) كتاب المبدأ والمعاد في النفس .
- (١٧) مقالة في القوى الطبيعية .
- (١٨) كتاب النهاية واللانهاية .
- (١٩) رسالة في المنطق في الشعر .
- (٢٠) كتاب النفس الفلكي .
- (٢١) رسالة في أنه لا يجوز شيء واحد جوهرًا أو عرضاً .
- (٢٢) كتاب الأنصاف .
- (٢٣) كتاب الشبكة والظد .
- (٢٤) كتاب البر والإثم .
- (٢٥) كتاب دأنش مايه العلائي ( بالفارسية ) .
- (٢٦) رسالة في اثبات النبوة .

## آراء أهل الشرق

يقول زكي علي في كتابه ( رسالة الطب العربي وتأثيره في مدنية أوروبا ) :

« هو الشيخ الرئيس ابن سينا أمير الأطباء ، وأشهر الفلاسفة من العرب ، عمت شهرته أرجاء العالم الاسلامي في مشارق الأرض ومغاربها ، وعظم تأثير مؤلفاته في أوروبا حتى كانت أهم ما يدرس ويقرأ من العلوم في جامعات أوروبا قروناً عدة ، ولم يدانيه في شهرته أحد من الأطباء أو الفلاسفة ، وكان عبقرياً عظيماً بلغت به العلوم العربية قمة مجدها » .

وقد اشتهر ابن سينا بين زملائه وتلاميذه بالذاكرة العظيمة وسرعة الفهم وكثرة الإنتاج العلمي . يقول محمد عبد الرحمن مرحبا في كتابه ( الموجز في تاريخ العلوم عند العرب ) :

« نبغ ابن سينا في الفلسفة والطب وهو دون العشرين من عمره . كان جيد الحفظ ، سريع التأليف ، إذا عزم على السفر حمل أوراقه قبل زاده ، وإذا دخل السجن طلب الكاغد والمواد قبل الطعام والشراب ، فجوع العقل كان ينال منه قبل جوع المعدة ، وكان إذا تعب من القراءة والكتابة ، جلس يفكر ويقلب في خاطره وجوه الرأي ، فتنهال عليه المعاني وينطق بالحكمة » .

ويذكر سيد حسين نصر في كتابه ( العلوم والحضارة في الإسلام ) :

« ان ابن سينا حفظ القرآن عن ظهر قلب ، وأجاد قواعد اللغة العربية وآدابها وهو في العاشرة من عمره ، وانكب على التأليف ، إلا

أن بعض مؤلفاته كتبها بطريقة الإملاء على بعض أصحابه وهو معتل ظهر حصان ، إذ كان مغرمًا بالأسفار في طلب العلم ، وقد ألف قرابة مائتين وخمسين مصنفًا .

ويضيف قدري حافظ طوقان في كتابه ( تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك ) :

« ثم أخذ ابن سينا يقرأ الكتب بنفسه ، ويطالع الشروح ، فقرأ كتب هندسة إقليدس ، وكتب المجسطي ، والطبيعات ، والمنطق ، وما وراء الطبيعة ، فخرج من ذلك واقفًا على دقائق الهندسة بارعًا في الهيئة ، محكمًا علم المنطق ، مبرزًا في علم الطبيعة ، وعلوم ما وراء الطبيعة ، ولم يكتف بذلك بل عكف على دراسة الطب ، وقراءة الكتب المصنفة فيه . »

ولقد لمع ابن سينا في جميع العلوم ، فكان أسطع نجم في سماء الطب العربي والإسلامي ، فنال احترام ولادة الأمر وزملائه وطلابه والعامّة . فهو بالنسبة للحضارة العربية والإسلامية مثل ليوناردو دافينشي للنهضة الأوروبية . يقول أحمد شوكت الشطي في كتابه ( تاريخ الطب وآدابه وأعلامه ) :

« حفلت حياة ابن سينا في شبابه وبعد موت أبيه بالحركة والعمل وطلب العلوم واتقانها ، ودراسة الفلسفة والتوسع فيها ، والتعمق في الطب ، فاشتهر أمره وأغرى ذلك الأمراء بتقريبه وتزيين مجالسهم به وباسمه ، وتقليده مناصب كبيرة وزارية ، ومن كان هذا شأنه في عصور المنازعات فلا مناص له من أن ينازع الناس وينازعوه » :

وقد تضاربت آراء المؤرخين في العلوم في موضوع دراسة ابن

سينا لعلم الطب ، ولكن ابن أبي أصيبعة لم يترك مجالاً للشك بأن ابن سينا درس الطب على نفسه ، ويتضح ذلك مما نقله ابن أبي أصيبعة في كتابه ( عيون الأنباء في طبقات الأطباء ) عن ابن سينا حيث قال :

« ثم رغبت في علم الطب وصرت أقرأ الكتب المصنفة فيه ، وعلم الطب ليس من العلوم الصعبة ، فلا جرم أني برزت فيه في أقل مدة حتى بدأ فضلاء الطب يقرأون عليّ علم الطب . وتعهدت المرضى فانفتح علي من أبواب المعالجات المقتبسة من التجربة ما لا يوصف ، . . . . وأنا في هذا الوقت من أبناء ست عشرة سنة ، ثم توفرت على العلم والقراءة سنة ونصفاً ، فأعدت قراءة المنطق وجميع أجزاء الفلسفة ، وفي هذه المدة ما نمت ليلة واحدة بطولها ، ولا اشتغلت النهار بغيره وجمعت بين يدي ظهوراً ، فكل حجة كنت أنظر فيها أثبت له مقدمات قياسية ، ورتبتها في تلك الظهور . ثم نظرت فيما عساها تنتج ، وراعت شروط مقدماته حتى تحقق لي حقيقة الحق في تلك المسألة ، وكلما كنت أتحرر في مسألة ، ولم أكن أظفر بالحد الأوسط في قياس ترددت الى الجامع ، وصليت وابتهلت الى مبدع الكل ، حتى فتح لي المنغلق ، وتيسر المتعسر » .

### آراء علماء الغرب

يقول جورج سارتون في كتابه ( المدخل الى تاريخ العلم ) :

« ان ابن سينا ظاهرة فكرية عظيمة ، وربما لا تجد مثيلاً له في ذكائه أو نشاطه العلمي عبر التاريخ » ، ويقول أيضاً : « ان ابن سينا أعظم علماء الإسلام ، ومن أشهر مشاهير العلماء العالميين » ، ويقول

سارتون في كتابه أيضاً : « ان أبا علي ابن سينا يمثل القمة التي بلغتها الحضارة الإسلامية في الطب ، فضلاً عن أن ابن سينا اهتم بعلم الرياضيات من الناحية الفلسفية ، وبقيت مؤلفاته متداولة في جميع أنحاء أوروبا حتى عصر النهضة الأوروبية » .

وقد تميز ابن سينا في فرعين من فروع المعرفة هما الفلسفة والطب . يقول ادوارد ثورب في كتابه ( تاريخ الكيمياء ) :

« ان أبا علي الحسين بن عبد الله ابن سينا - الذي يعتبر بدرجة جالينوس وأبقراط - هو من أشهر أطباء الإسلام ، وقد غادر بلده بخارى واستقر في بغداد مركز العلوم في ذلك الوقت » ، ويضيف جان ماكس ستيلمان في كتابه ( قصة علم الكيمياء في الأزل ) قائلاً :

« ان أهمية ابن سينا في حقل الطب فوق التساؤلات ، فهو العالم في الطب الذي حدد النظريات والتطبيقات الطبية في القرون الوسطى دون منازع » .

يذكر أوتول . بيتمان وفليب س . هنش في كتابهما ( تاريخ الطب المصور ) :

« انه لمدهش حقاً أن ابن سينا حفظ القرآن عن ظهر قلب وهو ابن عشر سنين ، وتفنن في الفلسفة وتاريخ العلوم الطبيعية والشعر والرياضيات والطب وهو في سن السابعة عشر من عمره » .

كان ابن سينا ولا شك موسوعة في العلوم إذ تميز بنشاطه الفكري الواسع في كل من الطب والفلسفة والرياضيات والفلك والموسيقى والمنطق ، وأشاد به كارل بوير في كتابه ( تاريخ الرياضيات ) قائلاً :

« ان الحضارة الإسلامية أنتجت عمالقة في العلوم كلها ، ولكن ابن سينا يعتبر حالة خاصة ، فهو العالم الذي اكتسب علوم اليونان واستوعبها ، وشرع بعد ذلك في الابتكارات العلمية الجليلة » .

يقول رام لاندو في كتابه ( مآثر العرب في النهضة الغربية ) :  
« بدأ ابن سينا يدرس الطب وعمره ستة عشر عاماً بعد ما درس الفلسفة والعلوم الطبيعية والرياضيات والشريعة وتمكن منها ، ولما بلغ الثامنة عشرة نال شهرة واسعة في ميدان الطب » ، ويضيف المؤلف في كتابه ( الإسلام والعرب ) :

« ان ابن سينا من الطلائع العبقريّة في الطب وفي بقية العلوم الأخرى التي اشتغل بها ، وقد ظل طوال ألف سنة يتمتع بشهرته الأصيلة كواحد من أعظم الفلاسفة وعلماء الطب في التاريخ » .

ويقول هولميارد في كتابه ( صانعو الكيمياء ) :  
« ان علماء أوروبا يصفون أبا علي بأنه أرسطو طاليس العرب ، ولا ريب في أنه عالم فاق غيره في علم الطب وعلم طبقات الأرض ، وكان من عادته إذا استعصت عليه مسألة علمية أن يذهب الى المسجد لأداء الصلاة ، ثم يعود الى المسألة بعد الصلاة بادئاً من جديد فيوفق في حلها » .

يذكر فيلدنج هـ . جاريسون في كتابه ( المقدمة في تاريخ الطب ) :

« يكنى ابن سينا بأمير الأطباء بالمعمورة ، وكان ابن سينا رئيس المستشفى الشهير في بغداد ، كما أنه صنف أكثر من مائتي مصنف في الفروع المختلفة ، ومع شديد الأسف فقد هلك معظم انتاجه

العلمي ، ولم يبق منه إلا الشذرات القليلة ، ولقد اشتهر ابن سينا في مجال علوم الأرض ، فكان يدعى بأبي الجيولوجيا .

ويقول ديفيد يوجين سميث في كتابه ( تاريخ الرياضيات - المجلد الأول ) :

« ان ابن سينا - الذي عرف عند الأوروبيين باسم ( Avicenne ) - كتب في علم الهندسة والفلك والموسيقى والطب والحساب » ، والى ذلك يضيف المؤلف المشهور رني تاتون في كتابه ( تاريخ العلوم من القديم الى ١٤٥٠ ميلادية ) : « ان ابن سينا هو العالم المسلم الأول الذي جمع بين العلوم البحتة والتطبيقية » . حقاً انه معجزة تاريخية ، فقد أعطي ألقاباً كثيرة منها ما ذكرناه أعلاه ، ومن أهم ما لقب به « أمير الأطباء أجمعين » .

ولقد عرف ابن سينا عبر التاريخ بشهرته في الطب لإبداعه فيه ، وكان علماء أوروبا يعتمدون على آثاره في مستشفياتهم وجامعاتهم ، وقد ترجمت كتبه إلى لغاتهم المختلفة .

ويقول حيدر بامات في كتابه ( إسهام علماء المسلمين في الحضارة ) :

« ان ابن سينا اضطلع بدور عظيم في الحضارة الغربية . وهو بلا ريب أعظم طبيب أنجبته الحضارة الإسلامية » . وكانت عبقرية ابن سينا من نوع فريد جداً ، ولا غرو فقد حلق في سماء الأطباء وهو بعد في الثامنة عشرة من عمره .

## انجازات ابن سينا في الطبيعيات

( أ ) أهم مؤلفاته :

يهمنا من مصنفات الشيخ الرئيس ابن سينا في مجال الطبيعيات خمسة مؤلفات ما بين كتب ورسائل هي :

(١) كتاب « الشفاء » ونقصد قسم « الطبيعيات » منه على وجه التحديد ، ويعتبر كتاب الشفاء مؤلفه الجامع لاتجاهاته الفلسفية .

(٢) كتاب « النجاة » ، ويكاد يكون ملخصاً جامعاً للمعاني الأساسية الواردة في كتاب « الشفاء » .

(٣) كتاب « الإشارات والتنبيهات » ، وهو كتاب شديد التركيز ، قصد به الخاصة .

(٤) « تسع رسائل في الحكمة والطبيعيات » .

(٥) « رسالة اضحوية في أمر المعاد » .

ولعل أهمها جميعاً هو كتاب « الشفاء » ، ومن ثم سنعرض له هنا ببعض التفصيل .

كتاب الشفاء :

يذكر راجي عنايت في كتابه ( ابن سينا ) :

« ان ابن سينا عندما ألف كتاب الشفاء كان يقصد بذلك شفاء النفس ، ويقع الكتاب في سبعة عشر مجلداً ، وهو موسوعة في العلوم والفلسفة ، وينقسم الكتاب الى أربعة أقسام هي :



(١) المنطق .

(٢) الطبيعة .

(٣) الرياضيات .

(٤) ما بعد الطبيعة .

ويثبت الكتاب ان ابن سينا هو صاحب فكرة الاعتماد على التجربة في البحث ، وقد وضع شروطاً للبحث التجريبي تشبه تلك التي نادى بها ( جون ستوارت ميل ) فيما بعد .

وهذا ويعرض « كتاب الشفاء » لموضوعات كثيرة ، نذكر منها على سبيل المثال بعضاً من آراء ابن سينا في مجال الطبيعيات والعلوم :

( أ ) أبدى ابن سينا معارضة شديدة لعلماء الكيمياء الذين يقولون بأن المعادن الخسيسة تتحول الى معادن نفيسة . وفي هذا يقول : « وأما ما يدعيه أصحاب الكيمياء ، فيجب ان نعلم أنه ليس في أيديهم أن يقلبوا الأنواع قلباً حقيقياً ، فان جواهرها تكون محفوظة ، وانما تغلب عليها كيفيات مستفادة ، بحيث يغلط في أمرها » .

( ب ) اهتم ابن سينا بتكوين الجبال فقال عنها : « الغالب أنها تكونت من طين لزج خصب على طول الزمان ، وتحجر في مدد لا تضبط ، فيشبه أن هذه المعمورة كانت في سالف الأيام مغمورة في البحار ، وكثيراً ما يوجد في الأحجار إذا كسرت أجزاء من الحيوانات المائية كالأصداف وغيرها » .

( جـ ) تناول ابن سينا موضوع الزلازل فقال عنها : « حركة تعرض لجزء

من أجزاء الأرض بسبب ما تحته ، ولا مجاله أن ذلك السبب يعرض له أن يتحرك ، ثم يحرك ما فوقه والجسم الذي يمكن أن يتحرك تحت الأرض ، وهو إما جسم بخاري دخاني قوي الاندفاع ، أو جسم مائي سيال ، أو جسم هوائي ، أو جسم ناري ، أو جسم أرضي . والجسم الناري لا يكون ناراً صرفة وفي حكم الرياح المشتعلة » .

( د ) تكلم ابن سينا عن السحب وعن أسباب تكوينها ، فقال : « انها تولد من الأبخرة الرطبة إذا تصعدت الحرارة فوافقت الطبقة الباردة من الهواء فجوهر السحاب بخاري متكاثف طاف الهواء ، فالبخار مادة السحاب والمطر والثلج والطل والجليد والصقيع والبرد ، وعليه تتراعى الهالة وقوس قزح » .

ان كتاب « الشفاء » - الذي - يجمع بين طياته الفلسفة والمنطق والرياضيات وعلوم الطبيعة - قد نقله من اللغة العربية الى اللاتينية العالم الأوروبي كنديسا لنيس .

( ب ) بعض جهد ابن سينا في الطبيعيات :

لعل أهم إنجازات ابن سينا في حقل الطبيعيات تندرج تحت ما نعرفه اليوم بعلم الميكانيكا ، حيث بين ابن سينا أنواع القوى ، وعناصر الحركة ، ومقاومة الوسط المنفذ فيه ، تلك المقاومة التي تعمل في افناء الحركة .

## أنواع القوى المؤثرة على الجسم :

يقسم ابن سينا القوى الى أنواع ثلاثة ، فيقول في كتابه ( النجاة )<sup>(١)</sup> :

« . . . وهذه القوى التي غرزت في الأجسام على أقسام ثلاثة : فمنها قوى سارية في الأجسام تحفظ عليها كمالاتها من أشكالها ومواضعها الطبيعية وأفاعيلها ، وإذا زالت عن مواضعها الطبيعية وأشكالها وأحوالها أعادتها إليها وثبتها عليها ، مانعة من الحالة الغير الملائمة أياها بلا معرفة وروية وقصد اختياري بل بتسخير ، وهذه القوى تسمى طبيعية . .

والنوع الثاني قوى تفعل في الأجسام أفعالها من تحريك أو تسكين ، وحفظ نوع وغيرها من الكمالات بتوسط آلات ووجوه مختلفة . . .

ومن النوع الثالث قوى تفعل مثل هذا الفعل لا بآلات ، ولا بأنحاء متفرقة ، بل بإرادة متجهة الى سنة واحدة ، وتسمى نفساً فلكية » .

في هذا النص يميز ابن سينا بين القوة الطبيعية التي تعيد الأجسام الى مواضعها الطبيعية ان هي أبعدت عنها ، وهي ما نعرفها اليوم بقوة الجاذبية الارضية ، أو قوة الثقاقل ، ويميز بين القوة القسرية أو القوة القاهرة التي تجبر الجسم على التحرك أو على السكون ، وهي القوة التي يجري تسليطها على الجسم لتغير من حاله من حيث

---

(١) طبعة القاهرة سنة ١٣٣١هـ - الجزء الثاني ، الصفحتان ١٦١ ، ١٦٢ .

الحركة والسكون . أما النوع الثالث فان ابن سينا يرى أنها كامنة في الفلك العلوي وهي التي تحركه بإرادة متجهة حسب قوله .

### عناصر الحركة :

يعرض ابن سينا في كتابه « الشفاء »<sup>(١)</sup> الى أمور ستة تتعلق بالحركة ، ويوردها بإيجاز على النحو التالي :

« المتحرك ، والمحرك ، وما فيه ، وما منه ، وما إليه ، والزمان » .

في هذا النص يذكر ابن سينا عناصر الحركة الستة على التوالي ، فيبدأ بالمتحرك أي بالجسم الذي يتخذ حال الحركة ، ثم المحرك أي الدافع الى الحركة ، يلي ذلك ما فيه الجسم أي مكانه أو موضعه ، أما العنصرين الرابع والخامس « ما منه » و « ما إليه » فيقصد بهما الإبتداء والانتهاء ، والزمان إشارة الى الفترة الزمنية التي تتم فيها الحركة بقطع مسافة الانتقال ، وقسمة المسافة المقطوعة على الزمان يعطي متوسط سرعة الحركة .

### القانون الأول للحركة :

يرجع الفضل الى وضع ما تعارفنا على تسميته بالقانون الأول للحركة للشيخ الرئيس ابن سينا ، ويقول هذا القانون بأن الجسم يبقى في حالة سكون ، أو في حالة حركة منتظمة في خط مستقيم ، ما لم تجبره قوى خارجية على تغيير هذه الحالة ، أو بعبارة أخرى فان للجسم خاصية « المدافعة » عن بقاءه على حالة من سكون أو من حركة منتظمة

---

(١) طبيعيات الشفاء - المقالة الثانية - الفصل الأول .

على استقامة ، وهذه « المدافعة » هي الخاصية التي نشير اليها في كتبنا المعاصرة « بالقصور الذاتي » أو « بالعطالة » .

بعد هذا الشرح الموجز لما نعني بالقانون الأول للحركة ، نسوق قول ابن سينا فيه ، حيث يذكر في كتابه ( الإشارات والتنبيهات )<sup>(١)</sup> بلفظه :

« انك لتعلم ان الجسم إذا خلى وطباعه ، ولم يعرض له من خارج تأثير غريب ، لم يكن له بد من موضع معين وشكل معين ، فاذن في طباعه مبدأ استيجاب ذلك » .

هذا نص واضح تمام الوضوح ، فيه يقول ابن سينا أن الجسم إذا لم يتعرض لقاسر خارجي ، وترك لطبعه ، فان فيه خاصية تدعو للمحافظة على حالته الطبيعية ، وتدافع عن بقائه على ما هو عليه .

ويقول ابن سينا في موضع آخر من طبيعيات « الشفاء »<sup>(٢)</sup> :

« . . . وليست المعاوقة للجسم بما هو جسم ، بل بمعنى فيه يطلب البقاء على حاله من المكان أو الوضع . وهذا هو المبدأ الذي نحن في بيانه » .

قول بليغ ، ومعنى سليم ، وسبق أكيد الى القانون الأول للحركة .

وتأكيداً لمعاني هذا القانون نعرض لشرح ابن سينا مرة أخرى لطبيعة مدافعة الجسم عن استمراره على حاله ، حيث يقول الشيخ

---

(١) النمط الثاني ، الفصل السادس .

(٢) المقالة الرابعة .

الرئيس<sup>(١)</sup> بعد استعراضه للآراء المطروحة في سبب حركة الجسم  
المقذوف ( المتحرك ) :

« ولكننا إذا حققنا القول ، وجدنا أصح المذاهب مذهب من  
يرى أن المتحرك يستفيد ميلاً من المحرك ، والميل هو ما يحس  
بالحس اذا ما حوول أن يسكن الطبيعي بالقسر ، أو القسري  
بالقسر » .

أي أن الجسم يكون له - حال تحركه - ميل للاستمرار في  
حركته ، بحيث انه إذا حوول إيقافه أحس الموقف بمدافعة يديها  
الجسم للإبقاء على حاله من الحركة سواء كانت هذه الحركة طبيعية أو  
قسرية .

تؤكد هذه النصوص سبق ابن سينا الى القانون الأول للحركة  
قبل ليوناردو دافينشي بأكثر من أربعة قرون ، وقبل جاليليو جاليلي  
( ١٥٦٤ - ١٦٤٢ م ) بأكثر من خمسة قرون ، وقبل اسحق نيوتن  
( ١٦٤٢ - ١٧٢٧ م ) بأكثر من ستة قرون من الزمان ، أما آن الأوان لأن  
يقر العالم لابن سينا بفضل سبقه الى هذا القانون فينسب اليه ، وما  
أحرانا - نحن العرب والمسلمين - أن نشير الى هذا القانون بعز وثقة ،  
فنقول « قانون ابن سينا للحركة والسكون » .

#### استحالة الحركة الدائمة :

فطن الشيخ الرئيس ابن سينا الى أن معاوقة الوسط الذي يتحرك  
خلاله الجسم يؤدي إلى إبطال الحركة فيه ، ومن ثم فقد ذهب ابن

---

(١) طبيعيات كتاب « الشفاء » : المقالة الرابعة ، الفصل الرابع عشر .

سينا الى القول باستحالة الحركة الدائمة ، تلك الحركة التي لعبت برؤوس كثير من المفكرين ، ونستشهد على سبق ابن سينا بما جاء في الفصل الثالث والعشرين من النمط السادس في كتابه « الإشارات والتنبيهات » حيث يقول :

« لا يجوز أن يكون في جسم من الأجسام قوة طبيعية تحرك ذلك الجسم بلا نهاية » .

بهذا القول يكون الشيخ الرئيس قد دحض فكرة الحركة الدائمة ، ويكون قد حقق سبقاً أكيداً على ليوناردودافينشي الذي ذهب هذا المذهب في عصر النهضة الأوروبية .

\*\*\*

لقد أولى ابن سينا علم الفيزياء عنايته الكبرى ، وكانت له فيه ملاحظات بصيرة نجمل بعضها فيما يلي :

(١) البصر يسبق الصوت ، أي أن سرعة الضوء تفوق بكثير سرعة الصوت .

(٢) يحتاج الإنسان في السمع الى تموج الهواء .

(٣) سرعة النور محدودة وان كانت فائقة المقدار .

(٤) شعاع العين يأتي من الجسم المرئي الى العين .

(٥) لابن سينا بحوث في الزمان والمكان والحيز والإيصال والقوة والفراغ والنهاية واللانهاية والحرارة .

(٦) قدم ابن سينا دراسات عن الرياح وقوس قزح .

(٧) أدرك ابن سينا القانون الأول من القوانين الثلاثة في الحركة ، تلك القوانين التي ينسبها الأوروبيون عرفاً الى نيوتن ، ومؤداه أن

« الجسم يبقى في حالة سكون أو في حالة حركة منتظمة في خط مستقيم ما لم تجبره قوة خارجية على تغيير حالته » .

يقرر ابن سينا في كتابه ( الإشارات والتنبيهات ) : « ان الجسم إذا خلى وطباعه ، ولم يعرض له من خارج تأثير غريب ، لم يكن له بد من موضع معين وشكل معين ، فاذن في طباعه مبدأ الثبات في ذلك » ، ويعلق جلال شوقي في كتابه ( تراث العرب في الميكانيكا ) بقوله :

« ان ابن سينا أثبت ان الجسم من طبعه ما يحافظ به ، ويدافع عن استمراره في حالة السكون أو في الحركة ، وان تغيير هذا الوضع لا يتم الا بتدخل جسم خارجي » .

(٨) السحب تتولد من الأبخرة الرطبة .  
(٩) البرق يرى والرعد يسمع ، فإذا حدثا معاً رؤي البرق وتأخر سماع الرعد .

(١٠) اهتم ابن سينا بعلوم الارض ، فساق تفسيرات كثيرة لبعض الظواهر الطبيعية ، وجاءت آراؤه في هذا المضمار غير متعارضة مع النظريات العلمية الحديثة ، حتى أنه كني بمؤسس علم الجيولوجيا عند العرب .

\*\*\*

وفضلاً عما تقدم فان لابن سينا مؤلفات في الرياضيات والفلك والموسيقى وغيرها رأينا أن نشير إليها هنا استكمالاً لعرض الجوانب العلمية المتعددة لهذه الشخصية العالمية الفذة :



- (١) كتاب الأرثماطيقى .
- (٢) كتاب مختصر إقليدس .
- (٣) كتاب المختصر للمجسطي .
- (٤) كتاب مختصر في أن الزاوية التي من المحيط والمماس لا كمية لها .
- (٥) كتاب في أن أبعاد الجسم غير ذاتية له .
- (٦) كتاب في كيفية الرصد ومطابقته للعلم الطبيعي .
- (٧) رسالة آلة الرصد .
- (٨) كتاب الأجرام السماوية .
- (٩) مقالة في هيئة الارض من السماء وكونها في الوسط .
- (١٠) كتاب الارصاد الكلية .
- (١١) كتاب المجموع .
- (١٢) كتاب عن الميزان .
- (١٣) مقالة في خواص خط الاستواء .
- (١٤) كتاب إبطال أحكام النجوم .
- (١٥) مقالة في عكس ذوات الجهة .
- (١٦) كتاب المدخل الى صناعة الموسيقى .

### ابن سينا والكيمياء

درس ابن سينا علم الكيمياء وأبدع فيه محتدياً حذو اساتذته من علماء المسلمين من أمثال : جابر بن حيان وأبي بكر الرازي ويعقوب ابن اسحق والكندي وغيرهم ، هذا ولم يكن ابن سينا مجرد متلق لآراء السابقين ، بل انه خالف كثيراً من الآراء الخرافية التي كانت منتشرة

آنذاك ، فهو أول من دحض فكرة إمكان تحويل المعادن بعضها الى بعض .

وقد شرح ابن سينا مؤلفات اليونان وعلماء المسلمين في الكيمياء وعلق عليها ، وجدير بالذكر أن اهتمام ابن سينا بالكيمياء نابع من علاقتها بعلم الطب .

يقول قدري حافظ طوقان في كتابه ( تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك ) :

« ابن سينا من الذين قالوا بإنكار تحول المعادن بعضها الى بعض ، مخالفاً بذلك آراء أكثر علماء زمانه . وفي رأيه : أن المعادن لا تختلف باختلاف الأصباغ ، بل تتغير في صورتها فقط ، وكل معدن يبقى حافظاً لصفاته الأصلية . وقد قال ابن سينا في ذلك ( نسلم بإمكان صبغ النحاس بصبغ الفضة ، والفضة بصبغ الذهب ، إلا أن هذه الأمور المحسوسة ، يشبه ألا تكون هي الفصول<sup>(١)</sup> - أي الخواص - التي تصير بها هذه الأجساد أنواعاً ، بل هي أعراض ولوازم ، والفصول مجهولة . وإذا كان الشيء مجهولاً ، فكيف يمكن أن يقصد إحياء ، أو إخفاء ؟ ) » .

وينوه المؤلف المعروف ادوارد فاربر في كتابه ( نوابغ علماء الكيمياء ) :

« بأن ابن سينا استخدم الطريقة المنطقية لشرح بعض النقاط

---

(١) مصطلح ( فصول ) هو جمع فصل ، وهو أحد الكليات المنطقية الخمس التي هي : الجنس ، والفصل ، والعرض ، والنوع ، والخاص .

الغامضة في مؤلفات أسلافه في علم الكيمياء . وعندما بلغ الحادية والعشرين من العمر ، بدأ التأليف باللغة العربية في هذا الميدان . كما أنه أجرى تجارب كثيرة في ميدان الكيمياء مثل تعيين الوزن النوعي لمعادن كثيرة ، وأنكر فكرة تحول المعادن بعضها الى بعض لأنه يرى أن لكل معدن طبائع خاصة به ، وأن المعادن لا تختلف الأصباغ بل تتغير في صورتها فقط ، وأن كل معدن يحتفظ بصفاته الأصلية » . كذلك قام ابن سينا بدراسة مفصلة لخواص بعض المواد الكيميائية والاحماض ، فهو أول من شرح طريقة اعداد زيت الزاج أو حامض الكبريتيك والكحول وتقديم خواصهما بالتفصيل .

يقول بنيامين لي جوردن في كتابه ( القرون الوسطى والنهضة الاوروبية في تاريخ الطب ) :

« هناك اجماع بين مؤرخي العلوم على أن ابن سينا ليس أول من وصف خواص زيت الزاج والكحول فحسب ، وانما هو أول من ابتكر طريقة لأعدادهما » .

### ابن سينا وعلم النبات

بحث ابن سينا في علم النبات بوجه عام ، ولكنه وجه اهتماماً خاصاً الى النباتات الطبية ( أي التي تستخرج منها الأدوية ) ، ووصف النباتات وصفاً علمياً دقيقاً يدل على سعة اطلاعه وطول باعه في هذا الميدان ، كما أنه أجرى مقارنة علمية بحثية بين فيها جذور النباتات وأوراقها ، وأزهارها وثمارها ونظائرها وعلاقة بعضها ببعض الآخر ، مستنداً في ذلك الى بحوث ديسقوريدس وجالينوس وغيرهما . كما

درس ابن سينا النباتات الشجرية والعشبية والزهرية والفطرية والطحلبية وعلق عليها من حيث ألوان الزهور والثمار جافها وطريها والأوراق العريضة والضيقة الكاملة الجافة أو المشرفتها ، كذلك كتب عن الأجناس المختلفة من النباتات المتشابهة منها وغير المتشابهة ، وركز على مواطن النباتات من حيث التربة التي تنمو فيها سواء أكانت ملحة أم غير ملحة .

يقول عبد الحليم منتصر في كتابه ( تاريخ العلم ) :

« وقد استقصى ابن سينا نسبة كبيرة من النباتات المعروفة آنئذ ، وأورد مزاجاً مختلفاً من هذه النباتات الشجرية والعشبية والزهرية والفطرية والطحلبية ، وذكر الأجناس المختلفة من النباتات ، والأنواع المختلفة من الجنس الواحد ، وتكلم عن المتشابه وغير المتشابه ، كما ذكر موطن النبات والتربة التي تنمو فيها ان كانت ملحة أو غير ملحة أو ان كانت تنمو على الماء ، وفي كتاب « الشفاء » أورد ابن سينا كثيراً من النظريات والآراء حول تولد النبات وذكره وأنشأه . وقال ان النبات قد شارك الحيوان في الأفعال والانفعالات المتعلقة بالغذاء ايراداً على البدن وتوزيعاً ، ويكون الغذاء على سبيل جذب الأعضاء منها للقوة الطبيعية ليست عن شهوة جنسية ، وليس له من الغذاء إلا ما ينجذب اليه ، الا عن ارادته كالأعضاء فليس هناك شهوة » .

### ابن سينا وعلم الحيوان

درس ابن سينا الحيوانات ووصفها وصفاً علمياً دقيقاً ، وعرض منها نماذج هامة ، فتكلم عن العظام والغضاريف والأعصاب والشرابين والاوردة والأغشية والروابط ، كما بحث في الحركة الإرادية

واللاإرادية ، ووصف مشاهداته العلمية ، كما اقتبس كثيراً من معلوماته عن الأجهزة العملية والهضمية والتناسلية والدموية عند الحيوانات خلال التشریح والمقارنة العلمية .

هذا وينقل عبد الحليم منتصر في كتابه ( تاريخ العلم ) عن ابن سينا قوله :

« من الحيوانات المائية لجية وشظية ، ومنها طينية وصخرية ، والحيوانات المائية منها ذات ملاصق تلزمها كأصناف من الأصداف ، ومنها متبرئة أي متحررة الأجساد مثل السمك والضفادع ، والملاصقة منها ما لا تزال تلتصق ولا تبرح مثل أصناف من الصدف والإسفنج ، ومنها ما تلتصق ، كما وصف أنواع الحيوانات من طير وأسماك وزواحف وثندييات وبرمائيات » .

### إنجازات ابن سينا في الطب

( أ ) الطب العام والجراحة :

يقول جمهرة من المؤلفين الغرب في كتابهم ( الموجز في تاريخ الطب والصيدلة عند العرب ) :

« يعتبر ابن سينا الطبيب واحداً من القمم الثلاثة بين الأطباء العرب ، وهم الرازي وابن سينا والزهرائي ، إذ كانت مؤلفاتهم القديمة في الطب المصباح الذي أوقدت منه أوروبا قناديلها في القرون الوسطى وظلت مؤلفاتهم تدرس في الجامعات الأوروبية حتى أواخر القرن السابع عشر ، ولم يكد جوتنبرج يخترع آلة الطباعة سنة ١٤٤٥ حتى طبعت بها الترجمة اللاتينية لكتبهم ، وأعيد طبعها عدة مرات

وبعدة لغات . ويشيد المختصون بابتكارات ابن سينا في الطب النسوي ، ووصفه الدقيق لحالات النواسير البولية ، وحمى النفاس والعقم وتعليله الصحيح للذكورة والانوثة في الجنين ، ونسبتها الى الرجل دون المرأة ، كذا حالات الإنسداد المهبلي ، والاسقاط ، والاورام الليفية ، وجراحة الرتقاء من النساء الى غير ذلك من حالات وأعراض وأمراض ، مما يدل على ممارسته التشريح وعمليات التوليد » .

ويقول سيد حسين نصر في كتابه ( العلوم والحضارة في الإسلام ) :

« ان ابن سينا درس الانتاج الإسلامي وغير الإسلامي في الطب ، ثم قدم اكتشافات كثيرة عن التهاب أغشية الدماغ وطريقة علاج هذه الأمراض » .

وقد سار ابن سينا في تشخيص المرض ومعالجته لمرضاه على الطريقة الحديثة المتبعة الآن ، وهي الاستدلال بالبول والبراز والنبض ، وهو أول من وصف الإلتهاب السحائي ، وأول من فرق بين الشلل الناتج عن سبب داخلي في الدماغ ، والشلل الناتج عن سبب خارجي ، وقد وصف السكتة الدماغية الناتجة عن كثرة الدم ، فخالف بذلك الوصف اليوناني السائد آنذاك .

ولابن سينا تشخيصات دقيقة لبعض الأمراض التي كانت منتشرة في ذلك الوقت نسوق بعضاً منها فيما يلي :

(١) شلل الوجه .

(٢) داء الجنب .

(٣) خراج الكبد والتهاب الحيزوم .  
(٤) تشخيصات دقيقة عن حصى المثانة السريرية ، وفي ذلك يقول  
أمين أسعد خير الله في كتابه ( الطب العربي ) :  
« انه يصعب علينا في القرن العشرين أن نضيف شيئاً جديداً إلى  
وصف ابن سينا لأعراض حصى المثانة السريرية » .

(٥) مرض الانكلستوما : وابن سينا هو أول من وصفه وبيّن أنه ناتج عن  
دودة معوية سماها الدودة المستديرة . ومع الأسف صدق  
الأوروبيون ما ادعاه العالم الإيطالي دوبيني خطأ من أنه أول من  
كشف عن مرض الانكلستوما . والمعلوم أن ابن سينا وصف داء  
الانكلستوما قبل أن يعرفه دوبيني وقبل أن تعرفه أوروبا بنحو  
تسعمائة عام .

يذكر قدري حافظ طوقان في كتابه ( تراث العرب العلمي  
في الرياضيات والفلك ) :

« ان محمد خليل عبد الخالق قام بفحص ودرس ما جاء في  
كتاب ( القانون ) عن الديدان المعوية ، وتبين من هذا : أن  
الدودة المستديرة التي ذكرها ( ابن سينا ) ، هي ما نسميه الآن  
( بالانكلستوما ) ، وقد أخذ جميع المؤلفين في علم الطفيليات  
بهذا الرأي في المؤلفات الحديثة » ، كذلك صدر بحث في  
الآونة الأخيرة عن مؤسسة روكفلر الأمريكية أثبتت فيه أن مرض  
الانكلستوما كان معروفاً لابن سينا . ومع ذلك امعنت في تعنتها ،  
ونسبت كشف هذا المرض الى العالم الإيطالي دوبيني .  
(٦) كشف ابن سينا عن عضلات العين الداخلية .

(٧) فرق الشيخ الرئيس بين اليرقان الناشئ عن انحلال الكريات الدموية ، واليرقان الناشئ عن انسداد القنوات الصفراوية ، فكان أول من أكتشف ذلك الفرق .

(٨) وصف ابن سينا مرض السل الرئوي ، وأشار الى عدوى هذا المرض والى انتقاله عن طريق الماء والتراب . يقول خ . هاي في كتابه ( قصة عباقرة المسلمين ) :

« ان ابا علي ابن سينا المعروف عند العرب باسم الشيخ الرئيس هو أول من اكتشف أن مرض السل الرئوي ينتقل بالعدوى ، وأن الماء يحمل أخطر الجراثيم ، وأنه يشكل الوسيلة لانتشار أمراض كثيرة » .

(٩) شخص ابن سينا كثيراً من الامراض الجلدية .

(١٠) وصف الشيخ الرئيس بتفصيل الأمراض التناسلية ، ولا سيما الأمراض النسائية كالعقم وانسداد المهبل والاسقاط ، وممارسة التوليد والبواسير ، وحمى النفاس ، والتعليل السليم للذكورة والانوثة في الجنين ونسبتها الى الرجل دون المرأة ، وقد قضى ابن سينا مدة طويلة في دراسته لسبب تعفن الرحم وعلاجه .

يقول نجيب محفوظ باشا في مقالة له بعنوان ( الطب النسوي عند العرب ) نشرت في مجلة المستمع العربي :

« أدرك ابن سينا أن الحمى التي تنتاب النفساء أحياناً قد يكون سببها حدوث تعفن في الرحم ، ولم يكن ذلك معروفاً من قبل ، ولم يذكره جالينوس أو ابقراط . قال ابن سينا ( ان النفساء عرضة لأمراض كثيرة منها النزيف واحتباس الدم ، فيتسبب عن ذلك أورام وحميات



حاددة ، كما أن تعفن الرحم قد ينشأ من عسر الولادة أو من موت الجنين ) « .

لقد وصلت إسهامات علماء العرب والمسلمين في الطب الباطني وعلم العقاقير درجة عظيمة دهش لها مؤرخو العلوم . ولو حاولنا أن نعرف بعض الأسباب التي ساعدت علماء العرب والمسلمين في مجال الطب حتى وصلوا الى هذه المنزلة المرموقة لوجدنا أن الدافع الأساسي هو تسامح الدولة الإسلامية باختلاف العقائد . يقول د . نجيب محفوظ باشا في مقالة له تحت عنوان ( الطب النسوي عند العرب ) نشرت في مجلة المستمع العربي :

« ومما ساعد العرب على بلوغ هذه المنزلة الرفيعة من العلم والعرفان أنهم كانوا قوماً واسعياً الإدراك بعيدي النظر ، خلت قلوبهم من التحيز لجنس أو لمعتقد ، فاحتضنوا العلماء وضموهم الي صفوفهم مهما اختلفت عقائدهم أو نأت بلادهم ، وجعلوا منهم عرباً لهم ما للعرب ، وعليهم ما عليهم . فالرازي مثلاً وهو أعظم طبيب في الإسلام وإمام المؤلفين في الطب ، ولد بالري على بضعة أميال من طهران ، وابن سينا العبقرى الذي بلغت به العلوم العربية قمة مجدها ولد بفارس قرب بخارى » .

هذا وقد أولى ابن سينا اهتماماً بالغاً لمعرفة تنقل المرض من واحد إلى آخر . يقول وليم أوسلر في كتابه ( تقويم الطب الحديث ) :

« ابن سينا هو أول من عرف أن المرض ينتقل من شخص إلى آخر عن طريق التربة والماء ، وقد ذكر ابن سينا ذلك في كتابه المشهور ( القانون في الطب ) الذي بقي المرجع الوحيد في الطب في العالم

لمدة طويلة ، فلم يعرف له مثيل لا في التاريخ القديم ولا في التاريخ الحديث .

ويتضح لنا جلياً مما تناقله المؤرخون أن الآراء اتفقت على أن علماء العرب والمسلمين اتقنوا علاج الأمراض الباطنية ، ولكن الجراحة لم تكن قد وصلت إلى الدرجة الممتازة ، بل ان هذا الفن كان عند العالم الغربي متأخراً جداً ومحرمًا ، ولكن ابن سينا وبعض علماء العرب والمسلمين في الطب مثل الرازي وعلي بن عباس الأهوازي وغيرهما لم يهملوا هذا المجال الغني بالنظريات العلمية في حقل الطب ، وفي الحقيقة ان كلا من الرازي وعلي بن عباس الأهوازي المعروف ( بالمجوسي ) قد مهد الطريق لابن سينا ، فحلق في سماء علم الجراحة .

يقول أحمد عيسى بك في مقالة له بعنوان ( آلات الطب والجراحة والكحالة عند العرب ) ألقاها أمام أعضاء المجمع العلمي العربي بدمشق بمناسبة انتخابه عضواً بالمجمع :

« لقد نقل العرب الكثير من النظريات الطبية عن علماء السريان ، فكان علماء السريان في الطب يذكرون العمليات الجراحية ، وقلما اهتموا بها أو أجروها . . . فأول من اهتم بالجراحة محمد بن زكريا الرازي ، وأتى بعده علي بن عباس المجوسي ، فشرح عملية الشق العجاني على الحصاة ، وأتى بعده أبو علي الحسين بن سينا ، وقد شرح كثيراً من العمليات الجراحية » .

لذا نجد أن مآثر علماء العرب والمسلمين في حقل الجراحة غنية عن التعريف لما قدموا من شروح وتعليقات على كثير من





المريض هو الزواج من تلك الفتاة » .  
كان ابن سينا يعتمد على جس النبض عند تشخيصه لأي  
مرض ، ولعله اتضح للقارىء اعتماد ابن سينا على النبض من القصة  
التي ذكرناها آنفاً .

يقول أحمد شوكت الشطي في كتابه ( تاريخ الطب وآدابه  
وأعلامه ) عن ابن سينا :

« تعمق في درس النبض حتى جعل منه علماً خاصاً ، وذكر  
حالته في كل مرض ، ثم خص أحكام النبض في العوارض النفسانية  
بفصل خاص فقال : ان الغضب يجعل النبض عظيماً متواتراً لا يقع فيه  
اختلاف ، لأن الانفعال متشابه إلا أن يخالطه خوف أو خجل أو  
منازعة . وأما النبض في السرور فانه قد يعظم في الأكثر مع لين ويكون  
مع ابطاء وتفاوت ، وأما الفزع المفاجيء فيجعل النبض سريعاً مرتعداً  
مختلفاً غير منتظم » .

(جـ) مؤلفاته الطبية :

أورد ابن أبي أصيبعة في كتابه ( عيون الأنباء في طبقات  
الأطباء ) بعض مؤلفات ابن سينا في الطب ، ولعل أهمها هو كتاب  
« القانون في الطب » ، ومن ثم سنتناوله ببعض التفصيل فيما يلي :

(١) كتاب « القانون في الطب »

ويقع في خمسة أقسام تضمها ثلاث مجلدات ، بيانها كما  
يلي :

القسم الأول : يتناول موضوعات عامة كتصنيف الأمراض

وأسبابها والأساليب العامة للعلاج .

القسم الثاني : يتناول المفردات الطبية وتركيب كل دواء ومفعوله .

القسم الثالث : يتناول الأمراض الجزئية الخاصة بأعضاء الانسان عضواً عضواً من سمت الرأس الى القدم ، ظاهرها وباطنها .

القسم الرابع : يتناول الأمراض التي لا تقتصر على عضو واحد كالحميات والأورام ، والكسور .

القسم الخامس : وفيه دراسة لتركيب الأدوية وتحضير العقاقير الطبية .

وقد انتشر كتاب « القانون في الطب » لابن سينا في جامعات أوروبا . ويقر كثير من كبار الأطباء بأن الطب كان ناقصاً فأتته ابن سينا .

وجدير بالذكر أن علماء أوروبا ما زالوا يهتمون بمؤلفات ابن سينا ويقدرونها حق قدرها لما لها من تأثير في الحركة العلمية في الشرق والغرب ، ولأنها تعد قنطرة بين الحضارة الإسلامية والنهضة الأوروبية .

يقول جورج لوكمان في كتابه ( قصة الكيمياء ) :

« نال ابن سينا شهرة عظيمة في مؤلفه المشهور كتاب « القانون في الطب » الذي صار أكبر مرجع في العالم يعتمد عليه علماء الغرب في الطب ، فهو بالحقيقة موسوعة طبية يفخر بها كل العرب والمسلمين







به المؤلفون في يومنا هذا ، وهو أن أول غذاء للطفل يكون حين بزوغ أول سن ، ومن النصائح التي يجدها الباحث في « القانون في الطب » ألا يحمل الرضيع على الجلوس والانتصاب قبل الأوان ، بل ينتظر حتى ينمو جهازه العصبي النخاعي الدماغي ، وفي ذلك يقول ابن سينا ( فإذا أخذ ينهض ويتحرك فلا ينبغي أن يمكن من الحركات العنيفة ، ولا يجوز أن يحمل على المشي قبل انبعائه إليه بالطبع ) .

### شروح كتاب « القانون في الطب »

يشير أحمد شوكت الشطي في كتابه ( تاريخ الطب وآدابه وأعلامه ) إلى أن كتاب القانون قد شرحه كثير من العلماء في أنحاء المعمورة ، وينوه الشطي الى بعض الذين شرحوه في البلاد العربية والإسلامية ، ومن هذه الشروح ما يلي :

(١) شرح القانون للإمام فخر الدين الرازي المتوفى سنة ٦٠٦ هجرية ( ١٢٠٩ م ) .

(٢) شرح القانون للعالم قطب الدين إبراهيم بن علي المصري المتوفى سنة ٦١٨ هجرية ( ١٢٢١ ميلادية ) .

(٣) شرح القانون للحكيم يعقوب بن غنائم المعروف بالموفق السامري المتوفى سنة ٦٨١ هجرية ( ١٢٨٢ ميلادية ) .

(٤) شرح القانون للحكيم أبي الفرج يعقوب بن القف الكركي المتوفى سنة ٦٨٥ هجرية ( ١٢٨٦ ميلادية ) .

(٥) شرح القانون للحكيم ابن النفيس علاء الدين علي بن الحزم القرشي المتوفى سنة ٦٨٧ هجرية ( ١٢٨٨ ميلادية ) .

- (٦) شرح القانون لقطب الدين محمود بن مسعود الشيرازي المتوفى سنة ٧١٠ هجرية ( ١٣١٠ ميلادية ) .
- (٧) شرح القانون لمحمد بن محمود الامامي سنة ٧١٠ هجرية ( ١٣١١ ميلادية ) .
- (٨) شرح القانون للحكيم السديد الكاذروني ، وقد انتهى منه سنة ٧٤٥ هجرية ( ١٣٤٤ ميلادية ) .
- (٩) شرح القانون للشيخ علي بن عبد الله الشهير بزين العرب المصري ، أنجزه سنة ٧٥١ هجرية ( ١٣٥٠ ميلادية ) .
- (١٠) شرح القانون للشيخ علي بن كمال الدين الاسترأبادي المولوي .
- (١١) شرح القانون للشيخ الامام سنة ٧٥٣ هجرية ( ١٣٥٢ ميلادية ) .
- (١٢) شرح القانون للشيخ داود الانطاكي المتوفى سنة ١٠٠٦ هـ ( ١٥٩٧ ميلادية ) .
- (١٣) شرح القانون للشيخ فخر الدين الخجندي .
- (٢) كتاب « الشفاء » :
- وفيه علاج الفلسفة والمنطق والرياضيات وعلوم الطبيعة . وفي هذا الكتاب تطرق ابن سينا إلى موضوعات كثيرة منها :
- ( أ ) معارضته الشديدة لعلماء الكيمياء الذين يقولون ان المعادن الخسيسة تتحول الى نفيسة . وفي هذا يقول : « وأما ما يدعيه أصحاب الكيمياء ، فيجب أن نعلم أنه ليس في أيديهم أن يقلبوا الأنواع قلباً حقيقياً ، فان جواهرها تكون محفوظة ، وانما تغلب عليها كفيات مستفادة ، بحيث يغلط في أمرها » .





العربية والإسلامية واللاحقة لها .

يقول أحمد شوكت الشطي في كتابه ( تاريخ الطب وآدابه وأعلامه ) :

« ينقص الذين يزعمون بأن ابن سينا كان جماعاً للعلم فقط نظرة الى الواقع أعمق من نظرياتهم السطحية اليه ، ان على من يتصدى للبحث عن أثر العلماء العرب والمسلمين وغيرهم في العصر الوسيط أن يعود بنفسه الى ما كان عليه العالم في ذلك الحين من تخبط في الجهل واعتقاد في الخرافات ، وما إلى ذلك من أمور باطلة ، ثم يرجع البصر إلى أثر العلم العربي الإسلامي ليدرك حقيقة ما قام به علماء العرب والإسلام من حفظ للعلوم القديمة ، وابتكار لنظريات حديثة واختبارات جديدة ، وسعوا بها آفاق العلم القديم ، وأضافوا إليه كثيراً من الشيء الحديث ، وحاربوا الخرافات دون هواده » .

إن الشيخ الرئيس ابن سينا قد آذته ألسن الحساد من بين معاصريه ، لأنه نبغ في جميع فروع المعرفة ، وينقل لنا مصطفى غالب في كتابه ( ابن سينا - في سبيل موسوعة فلسفية ) هذه الأبيات الشعرية من بعض قصائد ابن سينا يشير فيها إلى نزعات الحسد والحقد التي تعرض لها :

« عجباً لقوم يحسدون فضائلي	ما بين غيابي الى عذالي
عتبوا على فضلي وذموا حكمتي	واستوحشوا من نقصهم بكما لي
اني وكيدهم وما عتبوا به	كالطود يحقر نطحة الأوعال
وإذا الفتى عرف الرشاد لنفسه	هانت عليه ملامة الجهال »

\*\*\*

حقاً إن الشيخ الرئيس ابن سينا كان عالماً فذاً في مسيرة الحضارة الإنسانية ، حفظ القرآن وأجاد اللغة العربية ودرس الشريعة الإسلامية ، وأتقن الفلسفة والمنطق والعلوم الطبيعية والرياضية وعلوم الهيئة قبل أن يتم العقد الثاني من عمره ، ولقد اشتهر ابن سينا بوجه خاص في مجالي الفلسفة الطبيعية والطب ، وبرز فيهما ، ولا شك أن كتابيه « الشفاء » و « القانون في الطب » يتصدران أئمة الكتب في تاريخ البشرية جمعاء .

إن عطاء ابن سينا في كافة المعارف الإنسانية هو عطاء جد زاخر ووفير وعظيم ، فلا غرو أن تتنازع دول كثيرة في الشرق نسبته إليها ، وأن تقام احتفالات وقورة تخليداً له ولأعماله في مناسبات شتى ، إن ابن سينا واحد من القمم الثلاثة الذين برزوا في العصر الذهبي للحضارة الإسلامية ، فهو وزميلاه الحسن بن الهيثم وأبو الريحان البيروني يعتبرون من أعظم علماء العالم قاطبة ومن أكثرهم عطاء للتراث الإنساني .







ويروي الشهرزوري الحكيم<sup>(١)</sup> عن البيروني أنه لم يكن ليترك من يده قلم ، أو يرفع بصره عن كتاب ، أو يسمح لفكره أن ينشغل عن حل المسائل والمشكلات إلا في يومين اثنين من العام هما يوم النيروز ويوم المهرجان ، وفيهما كان يؤمن ضروريات معيشته ، ويقال أن البيروني كان حتى قبل وفاته بلحظات يستخبر عن مسألة في الهندسة .  
حقاً إن عبقرية البيروني عبقرية فذة، وإنك لتطالع تصانيفه فتجد فيها من الغزارة والشمول والمتعة والجدة والإبتكار ، وكأنما توقفت عقارب الساعة منذ ألف عام أو يزيد .

ولقد جمع البيروني المعارف التي توصل إليها المصريون والروم والرومان ، والهنود والسريان ، والفرس والعبرانيون ، حتى العصر الذي عاش فيه ، متبعاً في دراساته وأبحاثه المنحى العلمي كما نعرفه اليوم ، فجاءت أعماله إضافة قيمة لتراث الإنسانية جمعاء ، وقد عرف البيروني في الغرب باسمه المحرف : «Maître Aliboron»، «Al Biron»

### آثاره العلمية :

ألف البيروني في الرياضيات والطبيعات والفلك والتنجيم وعلوم الحكمة والجيولوجيا والبيولوجيا ( علم الحياة ) ، والتطور والصيدنة ، كما كتب في التاريخ والجغرافيا والأديان وغيرها من فروع المعرفة المختلفة ، ومن ثم فإن البيروني يعد بحق من أعظم العلماء الموسوعيين في كل العصور .

يذكر ياقوت الحموي أنه شاهد بنفسه في الخزانة العظمى

---

(١) هو شمس الدين محمد بن محمود الشهرزوري الحكيم صاحب كتابي : « أخبار الحكماء » و« نزهة الأرواح وروضة الأفراح » .

بالجامع الأعظم بمدينة مرو<sup>(١)</sup> الشاهجان قائمة بأعمال البيروني تشغل أكثر من ستين صفحة كتبت بخط مكتنز متقن ، وفي سطور متقاربة .  
ولقد بلغت تصانيف البيروني - حسب قائمة أعدها بنفسه وهو في الثالثة والستين من عمره<sup>(٢)</sup> - ١١٣ كتاباً ومقالة ورسالة ، وقد ضمن المستشرق ادوارد سخاو مقدمته الألمانية لكتاب البيروني « الآثار الباقية عن القرون الخالية » احصاء بمؤلفات البيروني على الوجه التالي :

- |  |              |
|--|--------------|
| (١) الهندسة والفلك                           | : ١٨ تصنيفاً |
| (٢) الحساب                                   | : ٨ تصانيف   |
| (٣) الأسطرلاب                                | : ٥ تصانيف   |
| (٤) المواقيت والفصول                         | : ٥ تصانيف   |
| (٥) منازل القمر                              | : ١٢ تصنيفاً |
| (٦) المذنبات                                 | : ٥ تصانيف   |
| (٧) التنجيم                                  | : ٧ تصانيف   |
| (٨) الضوء                                    | : ٤ تصانيف   |
| (٩) الجغرافيا                                | : ١٥ تصنيفاً |
| (١٠) تصانيف فارسية وقصص أخرى                 | : ١٣ تصنيفاً |
| (١١) الأديان                                 | : ٦ تصانيف   |
| (١٢) تصانيف لم يبق البيروني منها نسخاً لنفسه | : ٥ تصانيف   |
| (١٣) كتب غير مستكملة                         | : ١٠ تصانيف  |
| المجموع ١١٣ تصنيفاً                          |              |

(١) مدينة في تركمانستان بالانحد السوفيتي ، تعرف اليوم بمدينة ماري ، وقد فتحها العرب سنة ٦٥١ ميلادية .

(٢) حسب مخطوطه « الفهرس » : « . . أسماء الكتب التي اتفق لي عملها سنة سبع وعشرين وأربعمائة ، وقد تم من عمري خمس وستون سنة قمرية ، وثلاث وستون سنة شمسية . . . » .

ولقد كتب البيروني الجانب الأكبر من مصنفاته بلغة عربية رصينة ، وأسلوب عذب دقيق ، وهو لم يكن ليخفي حبه الشديد وأعجابه باللغة العربية ، ولم تكن كتاباته إلا لتكشف عن تمكنه فيها ، حيث كان يستشهد دائماً - في الموضوع المناسب - بأي الذكر الحكيم ، كذا بالشعر الجاهلي والإسلامي والأمثال العربية ، وعن العربية يقول البيروني في أحد الفصول التي تشتمل عليها مقدمة كتابه « الصيدنة في الطب »<sup>(١)</sup> :

« ديننا والدولة عربيان وتوأمين ، يرفرف على أحدهما القوة الإلهية وعلى الآخر اليد السماوية . . . »

وإلى لسان العرب نقلت العلوم من أقطار العالم ، فإذ دانت وحلت في الأفئدة ، وسرت محاسن اللغة منها في الشرايين والأوردة ، وإن كانت كل أمة تستحلي لغتها التي ألفتها واعتادتها واستعملتها في مآربها مع ألافها وأشكالها .

وأقس هذا بنفسه ، وهي مطبوعة على لغة لو خلد بها علم لاستغرب استغراب البعير على الميزان والزرافة في الكراب ، ثم منتقلة الى العربية والفارسية ، فأنا في كل واحدة دخيل ولها متكلف .

والهجو بالعربية أحب إليّ من المدح بالفارسية .

وسيعرب مصداق قلبي من تأمل كتاب علم قد نقل الى الفارسي كيف ذهب رونقه ، وكسف باله ، واسود وجهه ، وزال الانتفاع به ، إذ

---

(١) طبعة مؤسسة همدرد الوطنية ، كراتشي سنة ١٩٧٣ ، صفحة ١٥ .

لا تصلح هذه اللغة ( يقصد اللغة الفارسية ) إلا للأخبار الكسروية والأسمار الليلية » .

إن الانتاج الفكري لأبي الريحان البيروني حقاً ضخيم وغزير وأصيل ، يصفه المؤرخ العربي ياقوت الحموي بأنه كان يفوق حمل بعير ، وأن تصانيفه كانت في الأغلب مكتوبة باللغة العربية فيما عدا بعض مصنفات قليلة كتبها بالفارسية .

### منهاجه العلمي

يتميز البيروني بشخصية كريمة حقاً ، متحررة تماماً من أي انسياق أو تعصب ، دائبة السعي الى الحقيقة ، متفانية في طلبها وتقصيها ، ولقد كان البيروني عالماً موسوعياً عظيماً ، بكل ما تعنيه هذه الكلمات من معان وسمات ، وما كان البيروني ليتردد في نشر ما توصل إليه من علم ومعرفة حتى وإن كانت حصيلته فيه قليلة ضحلة ، واعدداً القارئ بالمزيد من الدراسة والبحث ونشر النتائج عند تكاملها .

ومن الدراسة المستفيضة لأعمال البيروني يمكننا أن نحدد معالم وسمات منحاه وأسلوبه العلمي على الوجه التالي :

(١) دراسة أعمال من تقدمه من العلماء والفلاسفة دراسة شاملة عميقة ، ومن ثم كان اهتمامه الخاص بتعلم لغات عديدة ، مما مكنه من الاطلاع على حضارات ومعارف كثيرة .

(٢) عدم التسليم بما انتهى اليه الغير من علم ومعرفة ، بل إخضاع كل الفرضيات والنظريات والآراء والنتائج للبحث والاستقصاء والنقد

البناء سعياً وراء الحقيقة وحدها ، ولم تكن أعماله نفسها بمنأى عن المناقشة والتمحيص والنقد ، فجاءت كتاباته خير شاهد على شجاعته الأدبية ، وجراته في الحق ، وإيثاره للعدل والإنصاف وتميزه بالنزاهة والأمانة .

(٣) دراسة المشاكل والقضايا دراسة موضوعية أصيلة متجردة ، بعيدة عن الأوهام والخرافات عزوفة عن التقليد والتقاليد .

(٤) اتباع المسلك الحسي بأجراء التجربة المقترنة بالمشاهدة الواعية ، يليها التحليل والاستقراء والتمثيل ، وهو المنحى التجريبي الذي يعزى الى علمائنا العرب فضل السبق الى إرساء دعائمه .

(٥) الاهتمام بمقدمات مصنفاته حيث يطرح على بساط البحث المسائل التي ينوي تناولها ، ويعرض للأسلوب الذي سينتهجه في حلها ، والأسس والآراء التي يقوم عليها .

(٦) التسلسل المنطقي في العرض مع الاقتصاد في إيراد الأمثلة حتى يجهد القارئ الجاد نفسه في البحث والاستقصاء ، وفي هذا المعنى يقول البيروني في فهرسه :

« إني أخلي تصانيفي عن المثالات ليجتهد الناظر فيها ما أودعته فيها من كان له دراية واجتهاد وهو محب للعلم ، ومن كان من الناس على غير هذه الصفة فلست أبالي فهم أم لم يفهم » .

(٧) الحرص على إيراد الكلمات المتقابلة في اللغات المختلفة من عربية وفارسية ويونانية وسريانية وهندية وغيرها ، الأمر الذي أضاف

كثيراً الى القيمة العلمية والتاريخية والحضارية لمؤلفاته .

(٨) تقصي أنواع المعرفة المختلفة في الحضارات المتعاقبة وباللغات المتباينة ، مما جعل من البيروني عالماً موسوعياً بكل ما يعنيه هذا الوصف من سمات ، كما أن تصانيفه حفظت لنا الكثير من المعلومات القيمة عن حضارات شعوب كثيرة .

(٩) الاهتمام بصياغة الأفكار ، والحرص على اختيار ابتداء المصطلحات العلمية الدقيقة .

(١٠) كتابة معظم أعماله بلغة عربية رصينة ذات مسحة أدبية ظاهرة ، مع الإكثار من الاقتباس من الشعر العربي ، والاستشهاد بالقرآن الكريم ، ولا أدل على ذلك مما جاء بكتابه « الصيدنة في الطب » من عشرات الأبيات من الشعر الجاهلي والإسلامي .

(١١) الحرص على ذكر مصادر معلوماته واقتباساته ، وتوضيح مدى إلمامه ، وحدود معرفته .

(١٢) التوضع الجرم في كل ما كتب ، والإشارة الى ضالة ما نعرف إلى جانب علم الله ، وعن العلم الألهي يقول في كتابه « تحقيق ما للهند . . . » تحدثا عن كتب الهند :

« . . . وهو العلم الخالص عن دنس السهو والجهل » .  
« كذا » . . . علمه على حال في الأزل ، واذ لم يجهل قط فذاته  
عالمة لم تكتسب علماً . . . » .

## بعض جهد البيروني في الفيزياء

يتركز اهتمامنا في هذه الدراسة على أربعة تصانيف أساسية للبيروني هي :

(١) « مقالة في النسب التي بين الفلزات والجواهر في الحجم » ، وهي مخطوطة بمكتبة الأقمار الثلاثة للروم الأرثوذكس في بيروت ، وتبحث في إيجاد الثقل النوعي لبعض المعادن والأحجار الكريمة .

(٢) كتاب « الجماهر في معرفة الجواهر » ، وقد ألفه وأهداه للملك المعظم شهاب الدولة أبي الفتح مودود بن مسعود بن محمود الغزنوي ( المتوفى سنة ٤٤٠ هـ = ١٠٤٨ م ) ، ويختص الكتاب دراسات في الجيولوجيا والمعادن والأحجار الكريمة .

(٣) كتاب « القانون المسعودي في الهيئة والنجوم » ، وقد ألفه للسلطان مسعود بن محمود بن سبكتكين .

(٤) كتاب « الصيدنة في الطب » ، وفيه يعرض لعدد كبير من العناصر والنباتات والمعادن من حيث تسمياتها في اللغات المختلفة ، وصفاتها الطبيعية وخواصها الدوائية ، وقد رتبها على حروف المعجم .

وفي هذه التصانيف الأربعة يبحث البيروني في موضوعات ثمانية في مجال الفيزياء والعلوم الطبيعية عموماً وهي :

(أ) الخواص الطبيعية لبعض المواد ، كالأبنوس والماس والزئبق والاسفنج وغيرها .

- (ب) قوة الجاذبية الأرضية ، وقد تقدمت الإشارة الى ذلك .  
(ج) الثقل النوعي للمعادن والأحجار الكريمة .  
(د) تباين الثقل النوعي للماء بحسب درجة حرارته .  
(هـ) تأثير الحرارة على المعادن بالتمدد والانكماش .  
(و) ضغط وتوازن واتزان السوائل ، وتغير بعض الظواهر الطبيعية المتعلقة بسريان السوائل .  
(ز) ظاهرة المد والجزر ، وقد وقف البيروني على ارتباط المد والجزر بالتغير الدوري لأوجه القمر .  
(ح) سريان الضوء بسرعة غاية في العظم إذا هي ما قورنت بسرعة انتقال الصوت .  
ونعرض فيما يلي لبعض تفاصيل انجازات البيروني في هذه الأمور .

### الثقل النوعي للمعادن والأحجار :

يقول فلورين كاجوري في كتابه ( تاريخ الفيزياء ) :

« إن البيروني اشتهر في علم الطبيعة ولا سيما علم الحركة وعلم توازن المواد السائلة ، ولجأ في بحوثه الى التجريب ، فأجرى تجربة لحساب الوزن النوعي بالاستعانة بوعاء يتجه مصبه الى أسفل ، ووزن الجسم في الهواء ، وبهذه الكيفية حسب الوزن النوعي . . كما قاس الوزن النوعي لثمانية عشر عنصراً ومركباً ، بعضها من الأحجار الكريمة » ، وقد بلغت قياسات البيروني درجة كبيرة من الدقة كما يتضح من الجدول رقم (١) ، ويعد جهاز البيروني أقدم جهاز لقياس الكثافة في العالم .



جدول رقم (١) - قيم الوزن النوعي لبعض المعادن والأحجار الكريمة كما عينها البيروني ، مع مقارنتها بنتائج القياسات الحديثة

المادة	الوزن النوعي	
	بحسب قياس البيروني	بحسب القياس الحديث
الذهب	١٩,٢٦	١٩,٢٦
الزئبق	١٣,٧٤	١٣,٥٩
النحاس	٨,٩٢	٨,٨٥
الحديد	٧,٨٢	٧,٧٩
القصدير	٧,٢٢	٧,٢٩
الرصاص	١١,٤٠	١١,٣٥
الياقوت	٣,٦٠	٣,٥٢
الزمرد	٢,٧٣	٢,٧٣
اللؤلؤ	٢,٧٣	٢,٧٥
اللازورد	٣,٩١	٣,٩٠
الكوارتز (البلور)	٢,٥٣	٢,٥٨

تباين الثقل النوعي للماء :

وجد البيروني أن الثقل النوعي للماء البارد يقل عنه للماء الساخن بمقدار ٤١٦٧٧ . ر . ، أي أن الماء يزيد حجمه بالتبريد بحوالي ٤,١٦٧٧ % ، وهذا ما نلاحظه عندما نملاً زجاجة بأكملها بالماء عند درجة الحرارة العادية ، ثم نضعها - وهي محكمة الإغلاق -

في براد ، وتركها حتى درجة التجمد في قسم التجميد فيه ، فنجد أن الزجاجة الحاوية للماء الذي تجمد قد تهشمت ، وذلك بسبب زيادة حجم الماء بالتبريد حتى درجة التجمد .

عجباً لهذه الدقة المذهلة التي توصل إليها البيروني - بالإمكانات المتاحة في عصره - للتباين في الثقل النوعي للماء بحسب درجة حرارته .

### تأثير الحرارة على المعادن :

أشار البيروني في كتاباته لظاهرة تمدد المعادن عند تعرضها للحرارة ، وتقلصها وانكماشها إن هي تعرضت للبرودة ، وقد لاحظ البيروني ذلك في أجهزة الرصد ، حيث تطرأ عليها تغييرات في الطول ما بين دفء وحرارة صدر النهار ، وبرودة وصقيع آخر الليل ، وفي هذا الصدد يقول أبو الريحان البيروني في كتابه « القانون المسعودي في الهيئة والنجوم » :

« . . . وعلى هذا عملوا كما عملنا نحن ، وإن كان عملنا للتوطيد . ولا بد من وقوع التسهل في أمثال هذا الرصد بسبب صغر الآلات إذا قيست الى عظم ما يقاس بها ، وبسبب التغيرات التي وقوعها ضروري في الأشياء الطبيعية ، لازم إياها لا يفارقها ، كالامتداد العارض في الحلقات من ثقلها إذا أفرط في تعظيمها حتى يستطيل له ويعرض ، أما الاستطالة ففي السمك إذا علفت ، وأما الانبطاح ففي العرض إذا نصبت ، وبسبب ما يلحقها من أمثال ذلك عند تغير الكيفيات في المواد .

وقد كان المأمون<sup>(١)</sup> تولى نصب عمود من حديد أدى أذرعته على  
عشر بدير مران من دمشق ، وسواه في صدر النهار ، ثم قاسه بالمساء  
فوجده متغيراً عن نصبته قدر طول شعيرة بتأثير برودة الليل فيه .

#### اتزان السوائل :

تعرض البيروني - لاسيما في كتابه « الآثار الباقية عن القرون  
الخالية » - لموضوع اتزان السوائل ، فشرح الظواهر التي تقوم على  
ضغط السوائل واتزانها وتوازنها ، وبين كيفية تجمع مياه الآبار والمياه  
الجوفية بالرشح من الجوانب ، كذا كيفية فوران المياه وانبثاق  
النافورات وصعودها إلى أعلى ، وتدخل هذه المسائل في مجال  
ميكانيكا السوائل ( الإيدروستاتيكا والإيدروليكا ) .

#### سريان الأشعة الضوئية :

كان البيروني من مؤيدي القول بخروج الشعاع الضوئي من  
الجسم المبصر ( المرئي ) الى عين المشاهد ، تماماً كما نادى بذلك  
الحسن بن الهيثم ، وقد فطن البيروني الى أن سرعة النور - على حد  
تعبيره - سرعة عظيمة جداً إن هي قيست بسرعة الصوت .

---

(١) هو الخليفة العباسي المأمون ابن هارون الرشيد ، امتدت فترة خلافته من سنة ٨١٣م حتى سنة  
٨٣٣م ، وهو الذي أنشأ « دار الحكمة » في بغداد :

### أهم مؤلفات البيروني :

- (١) كتاب « القانون المسعودي في الهيئة والنجوم » .
- (٢) كتاب « استخراج الأوتار في الدائرة بخواص الخط المنحني فيها » .
- (٣) كتاب « تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن » .
- (٤) كتاب « جمع الطرق السائرة في معرفة أوتار الدائرة » .
- (٥) كتاب « جدول الدقائق » .
- (٦) كتاب « المسائل الهندسية » .
- (٧) كتاب « نقل ضواحي الشكل القطاع الى ما يغنى عنه » .
- (٨) كتاب « استخراج الكعاب والاضطلاع ما وراء من مراتب الحساب » .
- (٩) رسائل متفرقة في الهيئة .
- (١٠) كتاب « راشيكات الهند » .
- (١١) كتاب « جدول التقويم » .
- (١٢) كتاب « ايضاح الأدلة على معرفة كيفية سمت القبلة » .
- (١٣) كتاب « كيفية رسوم الهند في تعلم الحساب » .
- (١٤) كتاب « اصلاح شكل منالاولس » .
- (١٥) كتاب « افراد المقال في أمر الظلال » .
- (١٦) كتاب « مفتاح علم الهيئة » .
- (١٧) كتاب « جوامع الموجود لخواطر الهند في حساب التنجيم » .
- (١٨) كتاب « التفهيم لأوائل صناعة التنجيم » .
- (١٩) كتاب « تسطيح الصور وتبطيح الكور » .
- (٢٠) كتاب « تكميل صناعة التسطيح » .

- (٢١) كتاب « مواقع السمات » .
- (٢٢) كتاب « الدستور في الفلك » .
- (٢٣) كتاب « كرية السماء » .
- (٢٤) كتاب « امتحان الشمس » .
- (٢٥) كتاب « في تحقيق منازل القمر » .
- (٢٦) كتاب « الارشاد في أحكام النجوم » .
- (٢٧) كتاب « رؤية الأهلة » .
- (٢٨) كتاب « القسي الفلكية » .
- (٢٩) كتاب « ترجمة ما في براهين سدهانة من طرف الحساب » .
- (٣٠) كتاب « التحليل والتقطيع للتعديل » .
- (٣١) كتاب « اختلاف الأقاويل لاستخراج التحاويل » .
- (٣٢) كتاب « في تهذيب الأقوال في تصحيح العرض والأطوال » .
- (٣٣) كتاب « استشهاد باختلاف الأرصاد » .
- (٣٤) كتاب « تمهيد المستقر لتحقيق معنى الممر » .
- (٣٥) كتاب « تصور أمر الفجر والشفق في جهة الشرق والغرب من الأفق » .
- (٣٦) كتاب « تكميل زيچ حبش بالعلل وتهذيب أعماله في الزل » .
- (٣٧) كتاب « تعيين البلد من العرض والطول » .
- (٣٨) كتاب « تحديد المعمورة وتصحيحها في الصورة » .
- (٣٩) كتاب « التطبيق الى تحقيق حركة الشمس » .
- (٤٠) كتاب « اختلاف ذوي الفضل في استخراج العرض والميل » .
- (٤١) كتاب « تصحيح الطول والعرض لمساكن المعمور من الأرض » .

- (٤٢) كتاب « تهذيب فصول الفرغاني » .
- (٤٣) كتاب « جلاء الأذهان في زيج البتاني » .
- (٤٤) كتاب « تصفح كلام أبي سهل الكوهي في الكواكب المنقضة » .
- (٤٥) كتاب « استخراج قدر الأرض برصد انحطاط الأفق عن قتل الجبال » .
- (٤٦) كتاب « العمل بالأسطرلاب » .
- (٤٧) كتاب « دوائر السماوات في الأسطرلاب » .
- (٤٨) كتاب « استيعاب الوجوه الممكنة في صفة الأسطرلاب » .
- (٤٩) كتاب « منازعة أعمال الأسطرلاب » .
- (٥٠) كتاب « الجماهر في معرفة الجواهر » .
- (٥١) كتاب « الصيدنة في الطب » .
- (٥٢) كتاب « تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة في العقل أو مردولة » (ويعرف أيضاً بكتاب تاريخ الهند).
- (٥٣) كتاب « الآثار الباقية من القرون الخالية » .
- (٥٤) كتاب « المسامرة في أخبار خوارزم » .

كان هذا هو حد علمنا بالآثار العلمية للبيروني في بداية القرن الحالي ، إلا أن البحث والتنقيب المستمرين في خزانات الكتب العامة والخاصة قد وصل بمجموع تصانيف البيروني الى أكثر من مائة وتسعين حسب ما جاء ببحث الأب بوايو في مجلة المعهد الدومينيكي للدراسات الشرقية عام ١٩٥٥ م ، ١٩٥٦ م وما كتبه في الموسوعة الإسلامية عام ١٩٦٠ م عن البيروني .

ولعل أحدث ما أزيح عنه الستار من مؤلفات البيروني هو كتاب « زيچ بجيانند البانارسي » الذي سماه كرن تلك ، ومعناه « غرة الزيجات » .

ولقد ترجمه البيروني عن اللغة السنسكريتية ، وأضاف لترجمته هذه بعض الأمثلة للشرح والتدليل والتطبيق .

ومخطوط هذا الكتاب محفوظ بكتبخانة دركاه حضرت محمد شاه - أحمد آباد بالهند ، ويقع في - ٦٧ - صفحة خلاف صفحة الغلاف ، ويحتوي على أربعة عشر فصلاً في الفلك والأرصاد الفلكية وقياس أبعاد الأرض ، وقد قدمه سيد صمد حسين رضوي للمؤتمر الدولي للبيروني الذي عقد بكراتشي في آخر عام ١٩٧٣ .

يكاد البيروني أن يكون قد ألف في كل فروع العلوم المعروفة على عهده ، فجاءت أعماله موسوعية في طبيعتها ، رائعة في صياغتها ودقتها ، وقد اتبع البيروني في كل ما كتب منحىً حسيماً واضحاً ، هو ما نطلق عليه اليوم المنهج العلمي ، ويقوم على محاولة التوصل الى الحقائق بطريق التجربة والملاحظة والتحليل والاستقراء ، فلم يكن البيروني ليسلم بأعمال المتقدمين عليه دون أن يدرسها ويمحصها ، ويقابل بينها ويقارن ، ويناقشها وينقدها ، حتى يصل مع الجد والمثابرة الى أصح النتائج وأبين الدلائل .

ولقد وصف البيروني - بعد دراسات مستفيضة لما خلفه وراءه من آثار علمية رائعة - وصف بأنه من أعظم علماء الإسلام ، بل ومن أعظم المفكرين في كل العصور . حقاً كان البيروني فريداً في عبقريته ، نزيهاً في آرائه ، مصنفاً في كتاباته ، يبغي الحق والحقيقة

ويسعى اليهما بكل ما أوتي من جهد ومثابرة .

هذا ويعتبر القرن الرابع للهجرة بحق العصر الذهبي للحضارة العربية ، وفيه بلغت معارف العرب وعلومهم الذروة ، وأصبح الوطن العربي مصدر الإشعاع الفكري في العالم بأسره ، ويعد برهان الحق أبو الريحان محمد بن أحمد البيروني من عمالقة ذلك العصر حتى أن بعض المشتغلين بتاريخ العلم من أمثال جورج سارتون ليطيب لهم أن ينسبوا ذلك القرن الى البيروني ، فيقولوا أن « عصر البيروني » يمثل قمة الحضارة العربية .

إن الحديث عن البيروني - مهما طال وتشعب - لن يوفيه حقه من التقدير والتعظيم ، وإن آثاره العلمية لهي من الضخامة والتنوع والأصالة والإبتكار ما يجعل تحقيقها في حاجة الى دراسات جادة وطويلة ، بيد أن مثل هذه الدراسات هي خير وفاء لتراث وفضل عمالقة الحضارة العربية .



٢٠٧ - عبد الرحمن الخازني

( 500 - )

(P1100- )

[illegible]

## ترجمہ

عاش أبو الفتح عبد الرحمن الخازني في أواخر القرن السادس الهجري ( أواخر القرن الثاني عشر الميلادي ) ، ولم يرد ذكر تاريخ ميلاده ، إلا أن تاريخ وفاته قد عرف بالتحديد على أنه سنة ٥٥٠ هجرية ( ١١٥٥ ميلادية ) . ويخلط كثير من المؤرخين بينه وبين كل من أبي جعفر الخازن<sup>(١)</sup> والحسن بن الهيثم ، حيث أن الغربيين يعرفون الحسن بن الهيثم « بالهازن » ، وهناك تشابه كبير في كتابة الأسماء الثلاثة باللغة الانجليزية ( Al - Khazeni , Al - Khazen , Al-Hazén ) ، ومن ثم كان الخلط بين الهازن ( تحريف الحسن ) وبين الخازن ، وفرقهما حرف لاتيني واحد هو (K).

وكان الخازن غلاماً علي الخازن المروزي ، فترعرع في ظله ودرس في مدينة مرو<sup>(٢)</sup> وهي من أشهر مدن خراسان ، وذلك على

(١) عاش أبو جعفر الخازن الخراساني في أواخر القرن الرابع الهجري ( القرن العاشر الميلادي ) ، وألف في الرياضيات والفلك ، وقد اشتهر في جمع المعلومات وتنقيحها غير أنه لم يعرف بابتكاراته النظرية كما عرف عبد الرحمن الخازني .

(٢) توجد اليوم في جمهورية التركمانستان ، وترزح تحت الاستعمار السوفياتي .

أيدي أكابر العلماء هناك ، فنبغ في علوم الفيزياء والفلك والرياضيات .

يقول جورج سارتون في كتابه ( المدخل الى تاريخ العلوم ) :

« إن أبا الفتح عبد الرحمن الخازني اشتهر بين زملائه بعلم الفيزياء في الفترة ما بين سنتي ١١١٥ و ١١٢١ ميلادية ، وذلك على الرغم من أنه لم يكن امرأً حراً ، حيث أنه كان رقيقاً لعلّي الخازن ، الذي أولاه عنايته واهتمامه فعلمه الفلسفة والعلوم وهو في سن مبكرة ، ولقد دهش الكثيرون من قيام الخازني بإتمام كتابه « ميزان الحكمة » عام ١١٢٢ م ، ويحتوي كتابه هذا على دراسات في علوم الميكانيكا والإيدروستاتيكا ( توازن السوائل ) والفيزياء » .

وللخازني نصيب وافر في علم الجاذبية ، وقد بين بتجارب كثيرة اتجاه جميع أجزاء الجسم نحو مركز الأرض عند سقوطها ، وعزى ذلك لقوة الجاذبية ، وقد بنى الخازني دراسته على التجارب والقياسات العلمية .

جدير بالخازني أن يكنى بأبي علمي الحركة وتوازن السوائل ( الإيدروستاتيكا ) ، كما كني الخوارزمي بأبي علم الجبر وابن الهيثم بأبي علم المناظر ، والبتاني بأبي علم المثلثات ، وثابت بن قرة بأبي علم الهندسة .

يقول سيد حسين نصر في كتابه ( العلوم والحضارة في الإسلام ) أن :

« أبا الفتح عبد الرحمن الخازني يعتبر من الذين لهم اليد الطولى في

تطوير نظريات الجاذبية والوزن النوعي » .

اهتم الخازني بعلم الفلك اهتماماً بالغاً ، ويظهر ذلك من تحديده للقبلة في معظم البلاد الإسلامية ، وقد استفاد من أبحاث كل من ابن الهيثم والبيروني .

أما في حقل الفيزياء وخاصة في علم الحركة ( الديناميكا ) وعلم السوائل الساكنة ( الهيدروستاتيكا ) ، فقد أبدع فيهما إبداعاً أدهش من لحقه من الباحثين ، ولا تزال نظريات الخازني تدرس في علم الحركة في المدارس والجامعات إلى يومنا هذا . ومن هذه النظريات نظرية الميل والإنحدار ونظرية الإندفاع ، وهاتان النظريتان قد لعبتا دوراً هاماً في علم الحركة .

ويميل كثير من مؤرخي تاريخ العلوم إلى اعتبار الخازني أستاذ الفيزياء لجميع العصور ، وقد أجمعوا على أنه فاق أساتذته ( ابن سينا والبيروني وابن الهيثم ) في هذا المضمون . ويذكر سيد حسين نصر في كتابه ( العلوم الإسلامية ) أن :

« الخازني اشتغل في الفلك فأبدع وألف جداول فلكية سماها « الزيج السنجاري » سجل فيها أرصاداً دقيقة جداً » .

ويذكر الزركلي في كتابه ( الاعلام ) أن :

« الخازني سمي كتابه ( السنجاري ) نسبة الى السلطان « سنجار » ، كما برز في حقل الفيزياء الى درجة مدهشة » .

وقد ألف الخازني كتاباً قيماً سماه « كتاب الآلات العجيبة »

تعرض فيه لعلم آلات الرصد ، وعرف فيه علم الهيئة<sup>(١)</sup> . كما أن له إنتاجاً جماً في قواعد النور ، وقد حسب انكسار النور بمروره في الكرة الهوائية . .

### بعض جهده في الفيزياء

#### ( أ ) قوة الثقل

أفرد الخازني جانباً كبيراً من جهده في دراسة جاذبية الأرض ، ومركز الثقل ، وسلوك الأجسام الساقطة تحت تأثير الجاذبية الأرضية ، وقد ضمن كثيراً من هذه الدراسات في كتابه المعروف باسم «ميزان الحكمة» .

يقول الخازني عن مركز الثقل :

« كل جسمين ثقيلين بينهما واصل يحفظ وضع أحدهما عند الآخر ، ولمجموعهما مركز ثقل وهو نقطة واحدة فقط ، وإذا تعادل جسمان بثقلهما في نقطة مفروضة . فإن نسبة ثقل أحدهما الى ثقل الآخر كنسبة قسمة الخط الذي يمر بتلك النقطة ويمر بمركزي ثقلهما » .

ويقول الخازني في نفس الكتاب :

« الأجسام المتساوية في القوة والحجم والشكل والبعد عن مركز العالم متساوية .

---

(١) يقول حاجي خليفة في ( كشف الطنون ) : « علم الهيئة هو علم يتعرف فيه على كيفية تحصيل الآلات الرصدية قبل الشروع بالرصد لا يتم الا بتلك الآلات » .

وكل جرم ثقيل معلوم الوزن لبعده مخصوص ( عن ) مركز العالم  
تختلف زنته بحسب اختلاف بعده منه ، فكلما كان أبعد كان أثقل ،  
وإذا قرب كان أخف .

لهذا تكون نسبة الثقل الى الثقل كنسبة البعد الى البعد » .

فإذا ما قارنا هذا القول بما نعرفه اليوم عن قوة الجذب وتساوي  
حاصل ضرب الكتلتين ل<sup>١</sup> ، ل<sup>٢</sup> مقسوماً على مربع المسافة ل  
بينهما ، أي أن قوة الجذب تتناسب مع  $\frac{ل١ \cdot ل٢}{ل^٢}$  ، اتضح أن الثقل  
يتناسب تناسباً عكسياً مع مربع بعد الجسم عن المركز ، فقول الخازني  
بتناسب الثقل تناسباً طردياً مع البعد هو قول جانبه فيه التوفيق .

يقول حميد موراني في كتابه ( تاريخ العلوم عند العرب ) أن :

« للخازني كتاب ميزان الحكمة كتبه سنة ١١٣٧ ميلادية ، وفيه  
وصف الموازين المستعملة في التجارب ، وفيه أيضاً بحوث عن  
الجابذية ، والعلاقة بين سرعة الجسم والمسافة التي يقطعها ، والزمن  
الذي يستغرقه ، وتناول مبدأ الثاقل فقال : أن قواه تتجه الى مركز  
الأرض دائماً » .

(ب) القوة الرافعة للسوائل وللواء :

خصص الخازني جل وقته لدراسة موضوع السوائل الساكنة ،  
فاختراع آلة لمعرفة الوزن النوعي للسوائل ، وناقش ضمن دراسته  
موضوع المقاومة التي يعانها الجسم من أسفل الى أعلى عندما يغمر  
في سائل . وقد استخدم الخازني نفس الجهاز الذي استخدمه أستاذه  
الكبير أبو الريحان البيروني في تعيين الثقل النوعي لبعض المواد  
الصلبة .

وقد بين الخازني في كتابه ( ميزان الحكمة ) أن قاعدة  
ارخميدس تنطبق على الأجسام الموجودة في الهواء ، وقال بأن :  
«الأجرام الثقيل يعاوقها الهواء ، وهي بذراتها في الحقيقة أثقل  
من ثقلها الموجود في ذلك ، وإذا انقلبت إلى هواء ألطف كانت أثقل ،  
وعلى خلافه إذا انقلبت الى هواء أكثف كانت أخف » .  
ويقول حميد موراني وعبد الحليم منتصر في كتابهما ( قراءات  
في تاريخ العلوم عند العرب ) :

« لقد سبق الخازني تورشيللي في الإشارة الى مادة الهواء  
ووزنه ، وأشار الى أن للهواء وزناً وقوة رافعة كالسوائل ، وأن وزن  
الجسم المغمور في الهواء ينقص عن وزنه الحقيقي ، وأن مقدار ما  
ينقصه من الوزن يتوقف على كثافة الهواء ، ويبيّن أن قاعدة أرخميدس  
لا تسري فقط على السوائل ، ولكن تسري أيضاً على الغازات ،  
وكانت مثل هذه الدراسات هي التي مهدت لاختراع البارومتر ( ميزان  
الضغط ) ، ومفرغات الهواء والمضخات ، وما أشبه ، وبهذا يكون  
الخازني قد سبق تورشيللي وباسكال وبويل وغيرهم » .

(ج) مقاومة السوائل للحركة :

تعرض الخازني لمقاومة السوائل للحركة حيث يقول في كتابه  
( ميزان الحكمة ) :

« اذا تحرك جسم ثقيل في أجسام رطبة ( سائلة ) فإن حركته فيها  
(تكون) بحسب رطوبتها ، فتكون حركته في الجسم الأربط<sup>(١)</sup> أسرع » .

---

(١) بعلة يقصد الأكثر سيولة ، أو بتعبيرنا المعاصر الأقل لزوجة .

#### ( د ) الثقل النوعي للمواد الصلبة :

تمكن عبد الرحمن الخازني من تعيين قيم الثقل النوعي لبعض المعادن والأحجار الكريمة وذلك بدرجة دقة فائقة ، ويبين الجدول رقم (٢) دراسة مقارنة للقيم التي توصل إليها كل من أبي الريحان البيروني وعبد الرحمن الخازني ، ويتضح من هذه الدراسة أن قيم الخازني للزئبق والنحاس والكوارتز ( البلور ) أعلى دقة من مثيلاتها التي عينها البيروني .

وقد استعمل الخازني في هذه القياسات جهازاً مشابهاً للجهاز الذي سبق أن استخدمه البيروني في تعيين الثقل النوعي للمواد الصلبة وهو عبارة عن وعاء مخروطي الشكل ذي مصب بالقرب من فوهته ، يتخذ شكل ميزاب يتجه نحو السفلى ، ويمكن الإمساك بالوعاء بواسطة عروة ( شكل ٧ ) .

وتجري طريقة العمل بهذا الجهاز على النحو التالي :

- (١) يملأ الوعاء بالماء حتى غاية مصبه .
- (٢) توزن المادة التي يطلب تعيين ثقلها النوعي وزناً دقيقاً .
- (٣) تدخل المادة موضوع القياس الى داخل الوعاء .
- (٤) عند تمام انفجار المادة في ماء الوعاء ، يكون حجم الماء المزاح الذي ينصب من الميزاب مساوياً لحجم المادة الجاري تعيين ثقلها النوعي ، وبذلك يكون قد تم قياس حجم المادة .
- (٥) يوزن الماء الذي قامت المادة المغمورة بازاحته من الإناء المخروطي الشكل .
- (٦) يجري حساب الوزن النوعي للمادة بإيجاد النسبة بين وزن المادة

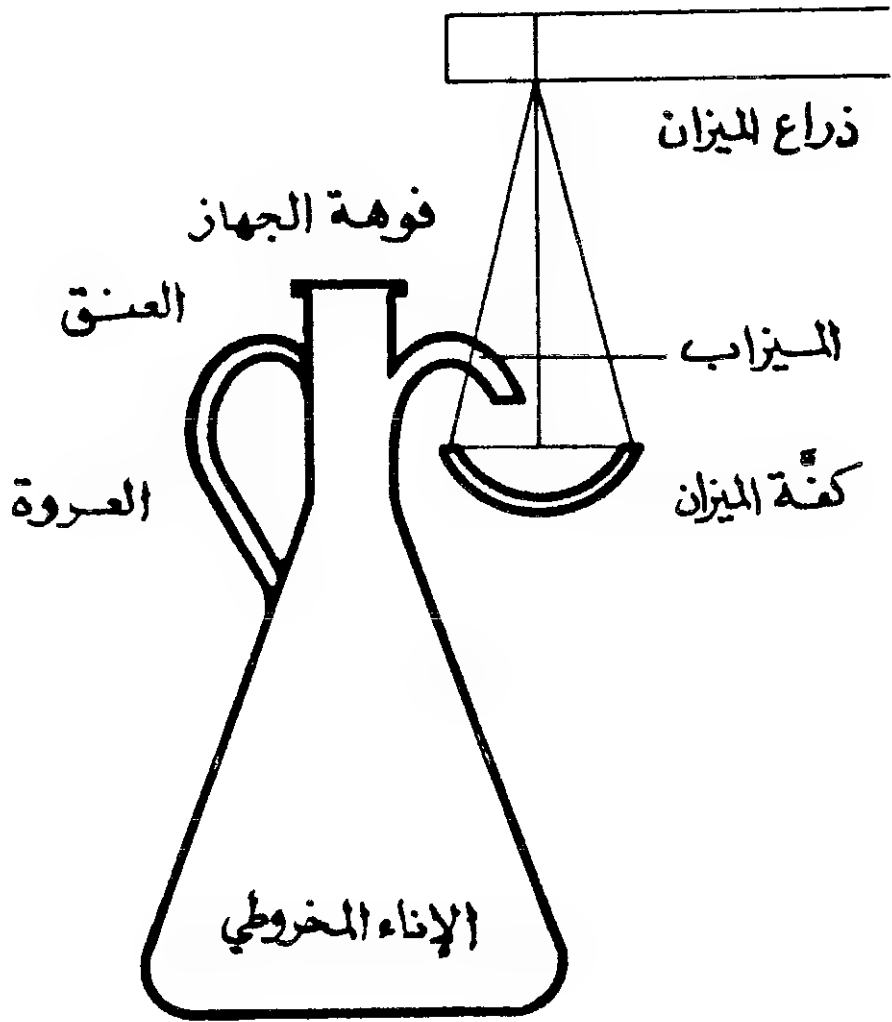
التي أدخلت في الإناء المخروطي ، ووزن كمية الماء التي أزالها المادة عند تمام غمرها في ماء الإناء .

جدول رقم (٢) - مقارنة بين قيم الثقل النوعي لبعض المعادن والأحجار الكريمة كما عينها كل من أبي الريحان البيروني وعبد الرحمن الخازني

المادة	عند الخازني	عند البيروني	القيمة الحالية
معادن	الذهب	١٩,٠٥	١٩,٢٦
	الزئبق	١٣,٥٩	١٣,٥٩
	النحاس	٨,٨٣	٨,٨٥
	الحديد	٧,٧٤	٧,٧٩
	القصدير	٧,١٥	٧,٢٩
	الرصاص	١١,٢٩	١١,٣٥
أحجار كريمة	الياقوت	٣,٦٠	٣,٥٢
	الزمرد	٢,٦٢	٢,٧٣
	اللؤلؤ	٢,٦٢	٢,٧٥
	الكوارتز (البلور)	٢,٥٨	٢,٥٨

(عن كتاب « العلم عند العرب » للمستشرق الايطالي ألدو ميلبي ، عام ١٩٣٩م).





شكل (٧) رسم تخطيطي للجهاز الذي استعمله عبد الرحمن الخازني لتعيين الثقل النوعي لبعض المعادن والأحجار الكريمة .

( هـ ) الثقل النوعي للسوائل :

أثبت المستشرق الايطالي ألدو ميللي في كتابه ( العلم عند العرب ) أن :

« الخازني قد استعمل ميزان الهواء ( Aerometer ) لتعيين الثقل النوعي للسوائل بكل نجاح ، ويبين الجدول التالي ( الجدول رقم ٣ ) النسب التي توصل اليها الخازني ، مع مقارنتها بالنسب الحديثة ، التي حصل عليها علماء العصر الحديث باستخدام الأجهزة العلمية المعقدة » .

هذا وقد أشار روبرت هول في مقال له عن الخازني في « معجم سير العلماء » إلى كيفية إيجاد الخازني لكثافة المواد الصلبة والمواد السائلة ، وإلى أن الخازني قد اخترع ميزاناً لإيجاد وزن الأجسام في الهواء وفي الماء ، ويتميز هذا الميزان بأن له خمس كفات ، تتحرك إحداها على ذراع بدرجة ( شكل ٨ ) .

( و ) الوزن المطلق والثقل النوعي لجسم مركب :

ابتكر الخازني معادلة تعطي الوزن المطلق لجسم مكون من مادتين وهي :

$$س = \frac{\frac{\frac{1}{\text{ب}} - \frac{1}{\text{ك}}}{\frac{1}{\text{ب}} - \frac{1}{\text{ب}}}}{\frac{1}{\text{ب}} - \frac{1}{\text{ب}}} \quad \text{، حيث (أ) تعبر عن الوزن المطلق للجسم المركب}$$

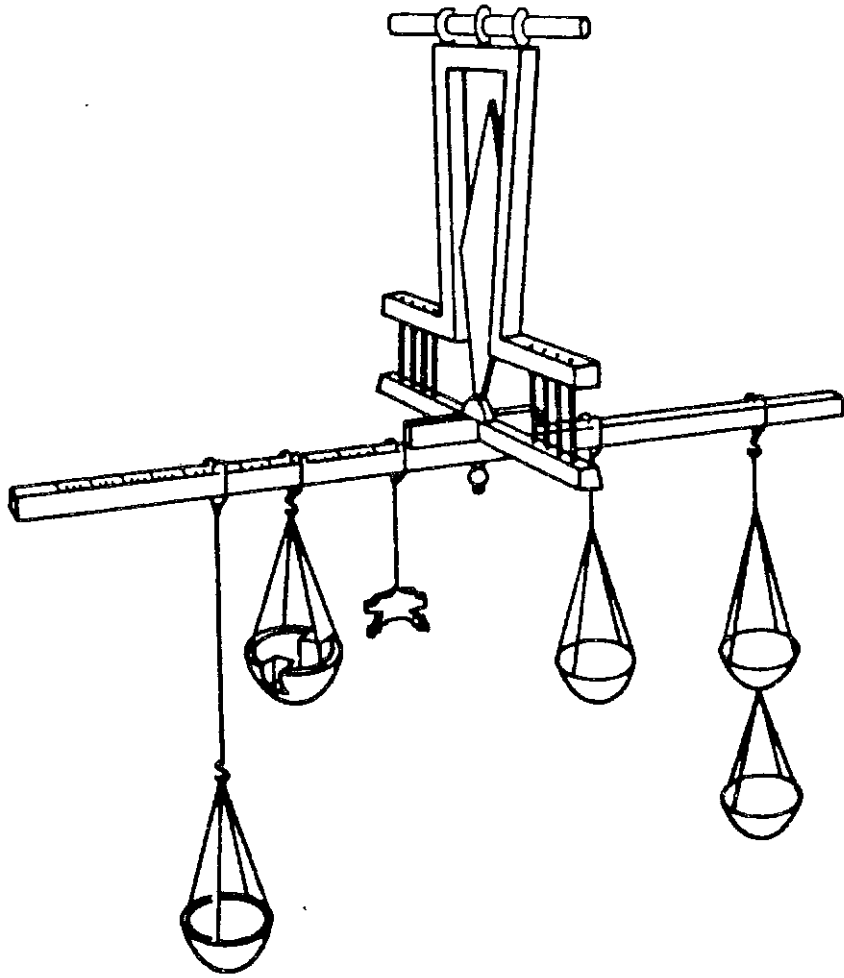
و ( ك ) ترمز الى الثقل النوعي للجسم المركب ، و ( ب ١ ) كثافة المادة الأولى ( ب ٢ ) كثافة المادة الثانية و ( س ) الوزن

المطلق المطلوب . من هذه المعادلة يمكن بسهولة إيجاد الوزن المطلق والثقل النوعي لجسم مكون من مادتين مركبتين بسيطتين .

جدول رقم (٣) - دراسة مقارنة لقيم الثقل النوعي لبعض السوائل كما عينها الخازني مع القيم الحديثة

المادة	قيم الثقل النوعي لبعض السوائل		
	القيمة عند الخازني	القيمة الحديثة	نسبة الخطأ٪
ماء جاف عند درجة الصفر	٠,٩٦٥	٠,٩٩٩٩	٣,٥ -
ماء البحر	١,٠٤١	١,٠٢٧	١,٣٦+
زيت الزيتون	٠,٩٢٠	٠,٩١	١,١٠+
لبن البقر	١,١١٠	من ١,٠٤ الى ١,٤٢	
دم الإنسان	١,٠٣٣	من ١,٤٥ الى ١,٠٧٥	

(عن كتاب « العلم عند العرب » للمستشرق الإيطالي ألدوميلي ، عام ١٩٣٩ م ) .



شكل (٨) ميزان عبد الرحمن الخازني ، ويستعمل لإيجاد وزن الجسم في الهواء وفي الماء وهو ميزان ذو خمس كفات .  
( عن مقالة الأستاذ روبرت هول في معجم سير العلماء ) .

## مؤلفات الخازني

صنف عبد الرحمن الخازني مجموعة من الكتب والرسائل لعل أهمها هو كتابه الموسوم « ميزان الحكمة » ، ونقدم فيما يلي قائمة جزئية بأهم مؤلفاته :

(١) كتاب « ميزان الحكمة » ، ويقع في ثمانية مجلدات تتناول عدة الأمور الطبيعية وفلكية :

الكتاب الأول : في السوائل الساكنة .

الكتاب الثاني : في الأوزان المختلفة .

الكتاب الثالث : في نظريات الجاذبية .

الكتاب الرابع : في نظريات أرخميدس ومنلوس في موضوع السوائل الساكنة .

الكتاب الخامس : وفيه كثير من الأمثلة والمسائل والجداول عن أوزان المواد المختلفة .

الكتاب السادس : في الوزن النوعي للأجسام المختلفة .

الكتاب السابع : وفيه أمثلة عامة على ميزان الحكمة في مواضع مختلفة .

الكتاب الثامن : في علم الفلك .

(٢) رسالة في الآلات العجيبة .

(٣) كتاب في الآلات المخروطة .

(٤) كتاب التفهيم .

(٥) الزيج السنجاري .

(٦) كتاب جامع التواريخ .

(٧) كتاب في الفجر والشفق .

ويشيد جورج سارتون بكتاب « ميزان الحكمة » ، فيقول في كتابه ( المدخل الى تاريخ العلوم ) :

« إن كتاب ميزان الحكمة من أجل الكتب التي تبحث في حقل السوائل الساكنة ، وأروع ما أنتجته القريحة الإسلامية في القرون الوسطى » .

وقد أفاد علماء الغرب من هذا الكتاب حيث ترجم من اللغة العربية إلى لغات أخرى نظراً لأهمية ما يحتويه من العلم الطبيعي .



وحظي عنده ، واتهمه السلطان محمد بن ملكشاه بأنه أساء علاجه  
فحبسه مدة » .

ولد هبة الله بن ملكا البغدادي على ملة اليهود ، وترعرع بين آل  
ملته ، ولكنه قبل وفاته اعتنق الإسلام ديناً ، وآمن بمحمد نبياً ورسولاً  
حتى صار حجة وإماماً لعلماء المسلمين في العلوم التطبيقية .

وكان هبة الله من كبار المتعصبين لليهودية ، قبل أن يدرس  
الإسلام ويعزف عنه الكثير فيسلم ، وقد صار ابن ملكا من العلماء  
والفلاسفة الكبار في الحضارة الإسلامية ، وجدير بالذكر أنه هجر  
اليهود وصار يلعنهم ويسبهم أمام طلاب العلم الذين تتلمذوا على  
يده .

يروى لنا ابن أبي أصيبعة في كتابه ( عيون الأنباء في طبقات  
الأطباء ) قصة إسلامه فيقول :

« وقيل أن أوحده الزمان كان سبب إسلامه أنه دخل يوماً إلى  
الخليفة<sup>(١)</sup> ، فقام جميع من حضر إلّا قاضي القضاة ، فإنه كان حاضراً  
ولم ير أنه يقوم مع الجماعة لكونه ذمياً . فقال يا أمير المؤمنين ، إن  
كان القاضي لم يوافق الجماعة لكونه يرى أنني على غير ملته ، فأنا  
أسلم بين يدي مولانا ، ولا أتركه ينتقصني بهذا ، وأسلم » .

ويورد القفطي في كتابه ( تاريخ الحكماء ) رواية أخرى عن  
سبب إسلام هبة الله بن ملكا البغدادي وهي : « أن إسلام أبي البركات  
كان سببه أنه كان في صحبة السلطان محمود ببلاد الجبل ولّي محمود

---

(١) المقصود السلطان السلجوقي محمود أبو القاسم بن محمد .



ولاية العراق ، وكانت زوجته الخاتون بنت عمه سنجر ، وكان لها مكرماً محباً معظماً ، واتفق أن مرضت وماتت ، فجزع السلطان محمود عليها جزعاً شديداً ، ولما عاين أبو البركات ذلك الجزع من محمود خاف على نفسه من القتل إذ هو الطبيب ، فأسلم طلباً لسلامة نفسه » .

إن لكل فرد في الحياة ايجابيات وسلبيات ، وليس الكمال إلا لمن ارتضى الله من رسول ، ولذلك فقد أخذت على ابن ملكا البغدادي بضعة مآخذ في بعض المناسبات قبل اعتناقه لدين الله الحنيف ، ومنها كبرياؤه ، يتضح ذلك من قول البديع هبة الله الأسطرلابي<sup>(١)</sup> مادحاً أمين الدولة أبا الحسن ابن تلميذ ، وذاماً أبا البركات أوحده الزمان في البيتين الآتين :

أبو الحسن الطبيب ومقتفيه . أبو البركات في طرفي نقيض  
فذاك من التواضع في الثريا وهذا بالتكبر في الحضيض

ولعل دين الإسلام صقل شخصيته وغسل كبرياء نفسه ، لأن التواضع من أخلاق الإسلام ، وهو الذي نفخر به كمسلمين . وقد ذكر

---

(١) البديع هبة الله الأسطرلابي : هو أبو القاسم ابن الحسين بن يوسف الأسطرلابي ، المشهور باسم البديع . ولد في أصفهان ونزح الى بغداد حيث مات هناك سنة ٥٣٤ هـ ( ١١٤٠ ميلادية ) ، وكان من كبار علماء الفلك ، حيث صنع أسطرلاباً لرصد حركة النجوم . يقول عنه جورج سارتون في كتابه ( المدخل الى تاريخ العلوم ) : « اشتهر البديع هبة الله في صناعاته الأسطرلاب الذي بقي معمولاً به عدة قرون ، ولذا نجد أن الأسطرلابي عرف بين علماء العرب في صناعاته الآلات الفلكية » . ومن انتاجه الفكري :

(١) الزيج المحمودي .

(٢) قصائد كثيرة .

(٣) دورة التاج من شعر ابن حجاج .

كثير من مؤرخي العلوم أن هبة الله بن ملكا البغدادي اتصف بعد إسلامه بالصفات الحميدة ، المنتظرة من علماء العرب والمسلمين .

كان ابن ملكا البغدادي من العلماء الذين يفخر تاريخ الإسلام بنصائحهم المفيدة والتي صار العلماء بعده يتناقلونها واحداً بعد الآخر . ويجدر بنا هنا أن نذكر بعض هذه النصائح كما وردت في كتاب ( تاريخ حكماء الإسلام ) لظهير الدين البيهقي : -

(١) الخطيب هو الذي تصدر عنه الخطابة ، ومن شرطه أن يكون متنسكاً متعسفاً فصيحاً بليغاً ، يقدر على استمالة السامعين واستدراجهم ، ويعرف أخلاق الناس ، ويكلمهم على قدر عقولهم .

(٢) الخير الحقيقي أربعة : العفة والشجاعة والحكمة والعدالة .

(٣) سعادة الدنيا لطف الحواس .

(٤) أن يكون له ( للإنسان ) أولاد ذكوراً ، وإناث حسان عفيفات .

(٥) أن يكون كريم الأصل .

لقد أصر هبة الله بن ملكا البغدادي على تمسكه باعتناقه للإسلام بالرغم من أن بناته الثلاث رفضن العقيدة الإسلامية وبقين يهوديات ، وكان رحمه الله يعلم أن بناته سوف يحرم من الإرث ، ولكنه استمر في طريق الحق ، رغم العقبات التي مرت به ، حيث عاداه أبناء جلدته ، وصار معزولاً عن عائلته وبناته الثلاث ، بيد أن علماء المسلمين آنذاك احتضنوه وقدروه ووضعوه في منزلته اللائقة به ، حتى صار في قائمة كبار علماء العرب والمسلمين في الطبعة والطب .

يقرر القفطي في كتابه ( تاريخ الحكماء )<sup>(١)</sup> أن :

« هبة الله بن ملكا أبو البركات .

اليهودي في أكثر عمره ، المهتدي في آخر أمره ، أوحده الزمان ، طبيب فاضل ، عالم بعلوم الأوائل من يهود بغداد ، قريب العهد من زماننا ، كان في وسط المائة السادسة ، وكان موفق المعالجة لطيف المباشرة ، خبيراً بعلوم الأوائل ، قيماً بها ، حسن العبارة لطيف الإشارة .

وقف على كتب المتقدمين والمتأخرين في هذا الشأن ، واعتبرها واختبرها ، فلما صفت لديه وانتهى أمرها إليه ، صنف فيها كتاباً سماه المعتبر أخلاه من النوع الرياضي ، وأتى فيه بالمنطق والطبيعي والالهي ، فجاءت عبارته فصيحة ، ومقاصده في ذلك الطريق صحيحة ، وهو أحسن كتاب صنف في هذا الشأن في هذا الزمان » .

ويقول القفطي في موضع لاحق من كتابه :

« ولما أحس بالموت ، أوصى الى من يتولاه أن يكتب على قبره ما مثاله : هذا قبر أوحده الزمان أبي البركات ، ذي العبر ، صاحب المعتبر - فذكر بعض من رأى قبره أنه بهذه الصفة . . . » .

إن هبة الله بن ملكا البغدادي قد لقي في حياته صعوبات كثيرة في صحته ، فقد فقدَ بصره في آخر عمره ، وأصيب بأمراض كثيرة ، ولكنه صبر على ذلك ، وكان يقضي معظم أوقاته في القراءة والبحث

---

(١) الصفحات ٣٤٣ - ٣٤٦ .

في مخطوطات الأقدمين ، في كافة العلوم ، وخاصة في العلوم الطبيعية ، فهو العالم الجليل الذي كتب في الطب وفي علم الحركة . وقد عرف بسعة المعرفة وبلاغة اللسان وحدة القريحة ، فهو ولا شك من كبار العلماء الذين برزوا في الحضارة العربية والإسلامية ، من الثابت أنه يعتبر أعظم معاصريه في العلوم الطبيعية ، وأكثرهم بروزاً في هذا المجال ويشهد له بذلك كبار الباحثين في تاريخ العلوم .

### اهتماماته في مجال الطب :

لقد كان لأبي البركات هبة الله بن ملكا البغدادي اهتمام كبير بالطب منذ صغره ، حتى أنه كان يجلس عند باب كبير الأطباء في زمانه أبي الحسن سعيد بن هبة الله بن الحسين<sup>(١)</sup> يستمع لشرحه لطلابه كي يتعلم مهنة الطب .

يقول ابن أبي أصيبعة في كتابه ( عيون الأنباء في طبقات الأطباء ) :

« لقب بالبلدي لأن مولده ببلد ، ثم أقام ببغداد ، كان يهودياً وأسلم بعد ذلك . وكان في خدمة المستنجد بالله ، وتصانيفه في نهاية الجودة . وكان له اهتمام بالغ بالعلوم ، وفطرة فائقة فيها ، وكان مبدأ تعلمه صناعة الطب أن أبا الحسن سعيد بن هبة الله بن الحسين كان من

---

(١) أبو الحسن سعيد بن هبة الله بن الحسين ويعتبر من مشايخ الأطباء ، عاش فيما بين ٤٣٥ - ٤٩٤ هجرية ( ١٠٤٤ - ١١٠١ ميلادية ) ، وعمل مدة طويلة في معالجة المرضى في البيمارستان العضدي . ونال شهرة عظيمة في مداواته للمرضى ، وذلك في زمن المقتدي بأمر الله ، الذي ألف له أبو الحسن كتاب « المغني في الطب » ، كما أن له مصنفات كثيرة نذكر منها الآتي على سبيل المثال : - كتاب الإقناع ، وكتاب خلق الإنسان ، وكتاب في اليرقان ، ومقالة في صفات تركيب الأدوية .

المشايخ المتميزين في صناعة الطب ، وكان له تلاميذ عدة يتناوبونه في كل يوم للقراءة عليه ، ولم يكن يقرئ يهودياً أصلاً . وكان أبو البركات يشتهي أن يجتمع به ، وأن يتعلم منه ، وثقل عليه بكل طريق ، فلم يقدر على ذلك . فكان يتخاذم<sup>(١)</sup> للبواب الذي له ، ويجلس في دهليز الشيخ يسمع جميع ما يقرأ عليه ، وما يجري معه من البحث ، وهو كلما سمع شيئاً تفهمه وعلقه عنده .

وكان الشيخ الكبير يناقش ذات مرة مسألة مع طلبته محاولاً الحصول على الإجابة ، فصعب ذلك على الشيخ وعلى تلاميذه ، وبقوا مدة يتداولون هذه المسألة واحداً بعد الآخر ، حتى ألهم الله سبحانه وتعالى أبا البركات بن ملكا حل هذا المشكل . ينقل لنا ابن أبي أصيبعة هذه القصة في كتاب ( عيون الأنباء في طبقات الأطباء ) حيث يقول :

« فلما كان بعد مدة سنة أو نحوها ، جرت مسألة عند الشيخ وبحثوا فيها فلم يتجه لهم عنها جواب ، وبقوا متطلعين إلى حلها ، فلما تحقق ذلك منهم أبو البركات ، دخل وخدم الشيخ ، وقال : يا سيدنا ، عن أمر مولانا أتكلم في هذه المسألة ؟ فقال : قل إن كان عندك فيها شيء ، فأجاب عنها بشيء من كلام جالينوس ، وقال : يا سيدنا ، هذا جرى في اليوم الفلاني من الشهر الفلاني ، في ميعاد فلان ، وعلق بخاطري من ذلك اليوم . فبقي الشيخ مستعجباً من ذكائه وحرصه ، واستخبره عن الوضع الذي كان يجلس فيه ، فأعلمه به ، فقال : من يكون بهذه المثابة ما نستحل أن نمنعه من العلم ، وقربه من

---

(١) يتخاذم : يتظاهر بالمذلة ، وفي القاموس المحيط : أخذم : أقر بالذل وسكن .

ذلك الوقت ، وصار من أجل تلاميذه » .

كان هبة الله بن ملكا البغدادي من علماء العرب والمسلمين الذين اعتنوا بالأمراض النفسية التي تصيب الناس ، وحاول جاداً أن يعالجها بالطريقة النفسية التي أدهش لها علماء الطب في القرن العشرين . يروي لنا ابن أبي أصيبعة في كتابه السابق قصة مهمة من هذا القبيل حيث يقول : « أن مريضاً ببغداد كان عرض له علة الماليخوليا ، وكان يعتقد أن على رأسه دنا<sup>(١)</sup> ، وأنه لا يفارقه أبداً ، فكان كلما مشى يتحايد المواضع التي سقوفها قصيرة ويمشي برفق ، ولا يترك أحداً يدنو منه ، حتى لا يميل الدن أو يقع عن رأسه ، وبقي بهذا المرض مدة وهو في شدة منه ، وعالجه جماعة من الأطباء ولم يحصل بمعالجتهم تأثير ينتفع به ، وأنهى أمره الى أوحد الزمان ففكر في أنه ما بقي شيء يمكن أن يبرأ به إلا بالأمور الوهمية ، فقال لأهله : إذا كنت في الدار فأتوني به ، ثم ان أوحد الزمان أمر أحد غلمان به بأن ذلك المريض إذا دخل إليه وشرع في الكلام معه ، وأشار إلى الغلام بعلامة بينهما ، أنه يسارع بخشبة كبيرة فيضرب بها فوق رأس المريض على بعد منه كأنه يريد كسر الدن يزعم أنه على رأسه ، وأوصى غلاماً آخر ، وكان قد أعد معه دنا في أعلى السطح ، أنه متى رأى ذلك الغلام قد ضرب فوق رأس صاحب الماليخوليا أن يرمي الدن الذي عنده بسرعة الى الأرض . وبينما كان أوحد الزمان في داره ، وأتاه المريض شرع في الكلام معه وحادثه ، وأنكر عليه حمله للدن ، وأشار الى الغلام الذي عنده من غير علم المريض فأقبل اليه ، وقال والله لا

---

(١) الدن : وعاء عظيم للخمر من الفخار .

بدلى أن أكسر هذا الدن وأريحك منه ، ثم أدار تلك الخشبة التي معه وضرب بها فوق رأسه بنحو ذراع ، وعند ذلك رمى الغلام الآخر الدن من أعلى السطح ، فكانت له جلبة عظيمة ، وتكسر قطعاً كثيرة . فلما عاين المريض ما فعل به ورأى الدن المنكسر ، تأوه لكسرهم إياه ، ولم يشك أنه الذي كان على رأسه بزعمه ، وأثر فيه الوهم أثراً برئاً من علته تلك .

وقد اشتهر هبة الله بن ملكا البغدادى بجرأته في مداواة المرضى ، فكان رحمه الله لا يتردد في أخذ القرارات في إجراء العمليات الجراحية الخطيرة . كما أنه كان ينصح طلابه بأن الطبيب الناجح إذا اقتنع بأن ليس لديه مناص من أجزاء العملية الجراحية فإنه يجب أن لا يعطي المريض الإنطباع في أنه ليس مقتنعاً ، مما يجعل المريض متخوفاً ، وربما يقوده تخوفه إلى صعوبة شفاؤه .

يقول ابن أبي أصيبعة : « أن أحد تلاميذ هبة الله بن ملكا البغدادى يقص قصة جميلة هي : أنه في يوم جاءه رجل به داحس ، إلا أن الورم كان ناقصاً ، وكان يسيل منه صديد ، قال : فحين رأى ذلك أوحذ الزمان بادر الى سلامة<sup>(١)</sup> إصبعه فقطعها ، قال : فقلنا له يا سيدنا لقد أجحفت في المداواة ، وكان يغنيك أن تدأويه بما يدأوي به غيرك ، وتبقى عليه إصبعه ، ولمناه وهو لا ينطق بحرف . قال ومضى ذلك اليوم ، وجاء في اليوم الثاني رجل آخر مثل ذلك سواء ، فأوماً إلينا بمداواته ، وقال : افعلوا في هذا ما ترونه صواباً . وقال : فدأويناه بما يدأوى به الداحس ، فاتسع المكان وذهب الطفر وتعدى الأمر إلى

---

(١) السلامة هي عظمة الإصبع التي بين مفصلين .

ذهاب السلامية الأولى من سلاميات الإصبع . وما تركنا دواء إلا ودأويناه به ، ولا علاجاً إلا وعالجناه ، ولا لطفواً إلا ولطفناه ، ولا مسهلاً إلا وسقينا ، وهو مع ذلك يزيد ويأكل الإصبع أسرع أكل ، وآل أمره الى القطع ، فعلمنا أن ( فوق كل ذي علم عليم ) ، قال : وفشا هذا المرض في تلك السنة ، وغفل جماعة منهم عن القطع فتأدى أمر بعضهم الى قطع اليد ، وبعضهم الى هلاك أنفسهم .

ويروي لنا القفطي في كتابه ( تاريخ الحكماء ) رواية جميلة يجدر ذكرها هنا وهي : « قال لي بعض أهل الفضل أن أوحّد الزمان أبا البركات هذا كان جالساً في مجلسه للاقراء ، وعليه ثوب أطلّس مثنى أحمر اللون من خلع السلجوقي ، إذ دخل عليه رجل من أوساط أهل بغداد ، وشكا اليه سعالاً أدركه وقد طالّت مدته ولم ينجع فيه دواء ، فأمره بالقعود وقال له إذا سعلت شيئاً فلا تنقله حتى أقول لك ما تصنع ، فقعد ساعة وقطع فاستدعاه اليه ، وأدخل يده في كم ذلك الثوب الأطلّسي وقال له اتفل فيه ، فتوقف خشية على موضع يده من الثوب ، فتفل وضم ( أوحّد الزمان ) يده على ما فيها من الثوب والتفلة ، وأخذ فيما الجماعة فيه من استفهام وافهام ساعة ، ثم فتح يده ونظر الى الثوب وموضع التفلة منه ساعة بقلبه وتأمله ثم قال لبعض الحاضرين ، أقطع من هذه الشجرة نارنجة وأحضرها ، وكان في داره شجرة نارنجة حاملة ، ففعل الرجل المأمور ذلك ، فلما أحضر النارنجة قال للرجل الشاكي كل هذه ، فقال أيها الحكيم متى أكلته مت ، فقال إن أردت العافية فقد وصفتها لك ، فشرع الرجل وأكل منها أولاً فأولاً إلى أن استنفذها وقال له امض وانظر ما يكون في ليلتك ، فمضى الرجل ، ولما كان في اليوم الثاني حضر وهو متألم فقال ما جرى لك ، قال ما



نمت لكثرة ما نالني من السعال ، فقال لأحد الجماعة أحضر لي نارنجة من تلك الشجرة إياها ، فقال للشاكي كلها أيضاً فقال اذا أكلتها ما يبقى في الموت شك ، فقال كلها فهي الدواء ، فأكلها الرجل ومضى ، فلما كان في اليوم الثالث جاء فسأله عن حاله ، فقال بت خير مبيت ولم أسعل ، فقال له ( برأت والله الحمد وإياك وأكل النارنج بعدها إن تأكل بعدها نارنجة أخرى يحصل لك ما لا يرجى لك برءه ) ، وأمره بما يستعمل في المستقبل ، فلما قام من عنده سأله الجماعة عن السبب ، فقال أخذت تفلته في الثوب الأطلسي الأحمر وأحميتها في كفي ساعة ، ونظرت فيها هل بقي بعد ما تشربه الثوب مما تفل كالقشور والنخالة فلم أجده ، ولو وجدته دلني على أن السعال من قرح اما في الرئة أو في الصدر ، وكلاهما صعب ، فلما لم أجد شيئاً من ذلك علمت أنه بلغم لزج زجاجي وقد لحج بقصبة الرئة وآلات التنفس ( فأردت جلاءه من هناك وأمرته بتناول النارنجة ، فلما عاد اليّ ووجد شدة علمت أنها قد جلت وقطعت ما هناك ولم تستنفذه ، فأمرته بتناول الأخرى فجلت ما بقي ، ونهيته عن استعمال أخرى لئلا يقرح الموضع بكثرة الجلاء فيقع فيما احترزنا منه فاستحسن الحاضرون ذلك من صناعته اللطيفة ) .

#### أهم مؤلفاته

يدهش مؤرخو العلوم من ثراء حياة هبة الله بن ملكا البغدادي ، ومن عمق مصنفاته الضخمة الحافلة بالمبتكرات والنظريات والآراء العلمية التطبيقية ، تلك المؤلفات التي تعتر بها الحضارة الإسلامية ، ولا يسعنا في هذا المجال أن نذكر كل مؤلفاته لكثرتها ، بيد أننا سندكر بعضاً من مصنفاته القيمة والنفيسة فيما يلي :

- (١) كتاب «المعتبر في الحكمة» .
- (٢) مقالة في سبب ظهور الكواكب ليلاً واختفائها نهاراً .
- (٣) اختصار التشريح من كلام جالينوس .
- (٤) كتاب الأقرباذين ( من ثلاث مقالات ) .
- (٥) مقالة في الدواء .
- (٦) مقالة في معجون ( أمين الأرواح ) .
- (٧) رسالة في العقل وماهيته .
- (٨) كتاب النفس .
- (٩) كتاب التفسير .

### بعض جهد ابن ملكا في الميكانيكا

جاءت في كتاب ابن ملكا «المعتبر في الحكمة» نصوص هامة تختص بحركة الأجسام ، نسوق بعضها فيما يلي :

#### (أ) أنواع الحركة :

يشير ابن ملكا الى نوعين من الحركة هما الحركة الطبيعية والحركة القسرية ، حيث يقول في كتابه (المعتبر في الحكمة) <sup>(١)</sup> :

« . . . فان الحركة إما طبيعية ، وإما قسرية ، والقسرية يتقدمها الطبيعية ، لأن المقسور انما هو مقسور عن طبعه الى طبع قاسره ، فإذا لم يكن حركة بالطبع لم يكن حركة بالقسر ، والطبيعية انما تكون عن مباين بالطبع الى مناسب بالطبع ، أو إلى مناسب أنسب من مناسب . . . » .

---

(١) مخطوط مكتبة أحمد الثالث - رقم ٣٢٢٢ ، المجلد الثاني ، الفصل الرابع عشر ، الورقتان ٤٧ ، ٤٨ .

بالحركة الطبيعية يقصد ابن ملكا حركة الجسم تحت تأثير قوة الجاذبية الأرضية ، حيث أن الجسم يسعى في طلب وضعه الطبيعي عند مركز الأرض ، ومن ثم جاءت تسمية هذا النوع من الحركة بالحركة الطبيعية ، أما الحركة القسرية فيشار بها إلى الحركة الناشئة عن تعريض الجسم لمحرك خارجي يجبره على تغيير مكانه أو وضعه ، مثال ذلك رمي السهم أو الحربة أو الحجر .

ويؤكد ابن ملكا هذه المعاني في موضع آخر من كتابه فيقول<sup>(١)</sup> :

« فبهذا يعلم أن لكل جسم طبيعي حيزاً طبيعياً ، فيه يكون بالطبع ، واليه يتحرك اذا أزيل عنه ، وهذا الحيز ليس هو للجسم بجسميته التي لا يخالف بها غيره من الأجسام ، بل بصفة خاصة به هي طبيعية ففوة أو صورة خاصة بذلك الجسم ، خصته بذلك الحيز ، وحركته اليه ، فتلك الطبيعة الخاصة في ذلك الجسم مبدأ حركة بالطبع وسكون بالطبع ، والتحرك النقلي المكاني إنما يكون عنها بعد سبب طارئ يخرج الجسم عن حيزه الطبيعي ، فتحركه هي اليه » .

في هذا النص يوضح ابن ملكا سمات الحركتين الطبيعية والقسرية ، كما أنه يشير إلى وجود خاصية مدافعة الجسم عن بقائه على حاله ، وهي بعض معاني القانون الأول للحركة ، أو على وجه أصح قانون ابن سينا في الحركة والسكون .

---

(١) نفس المخطوط السابق ، المجلد الثاني ، الفصل السادس والعشرون ، النورقة ١٠٢ .

## ( ب ) كمية الحركة :

كتب أبو البركات عن حركة التساقط الحر للجسم تحت تأثير قوة جذب الأرض له ، وأشار الى أن حركة الجسم تتزايد في السرعة كلما أمعن الجسم في هبوطه الحر ، بحيث أن تأثيره يشتد مع طول المسافة المقطوعة . يقول ابن ملكا<sup>(١)</sup> :

« . . . فانك ترى أن مبدأ الغاية كلما كان أبعد ، كان آخر حركته أسرع ، وقوة ميله أشد ، وبذلك يشج ويسحق ، ولا يكون ذلك له إذا ألقى عن مسافة أقصر ، بل يبين التفاوت في ذلك بقدر طول المسافة التي يسلكها . . . » .

هذا قول صحيح تماماً إذ أن سرعة الجسم الساقط سقوطاً حراً - أي تحت تأثير الجاذبية الأرضية فحسب - تتزايد بحسب المسافة التي يهبطها الجسم ، وبالتالي فإن كمية حركته - وقد عبر عنها ابن ملكا بقوة الميل - تزيد ويشد تأثيرها ، فالحجر الساقط من عل كلما كان موضع بدء هبوطه أعلى كلما كانت شدة وقعته أقسى ، فيشج ويسحق على حد تعبير أبي البركات .

## ( ج ) التساقط الحر للأجسام :

وقف علماء العرب والمسلمين على حقيقة تساقط الجسم تساقطاً حراً تحت تأثير قوة جذب الأرض ، متخذاً في ذلك أقصر الطرق في سعيه للوصول الى موضعه الطبيعي ، وهو الخط

---

(١) نفس المخطوط السابق ، المجلد الثاني - الفصل الرابع والعشرون ، الورقة ٩٥ .

المستقيم ، وفي هذا الشأن يقول هبة الله بن ملكا<sup>(١)</sup> :

« فكل حركة طبيعية فعلى استقامة » .

ويقول في موضع آخر<sup>(٢)</sup> :

« . . . ثم سماء بعد سماء ، كل في حيزه الطبيعي ، إلا أن هذه التي تليها تسكن في أحيازها الطبيعية ، وتتحرك إليها - إذا أخرجها مخرج عنها - حركة مستقيمة تعيدها في أقرب مسافة إليها على ما يرى . . . » .

كذلك أيقن ابن ملكا أنه لولا تعرض الأجسام الساقطة سقوطاً حراً لمقاومة الهواء لتساقط الأجسام المختلفة الثقل والهيئة بنفس السرعة ، وبذلك يكون ابن ملكا أول من نقض القول المأثور عن أرسطو طاليس بتناسب سرعة سقوط الأجسام مع أثقالها ، وهو قول خاطيء تماماً . فيكون ابن ملكا قد حقق سبقاً أكيداً في مجال حركة الأجسام تحت تأثير الجاذبية الأرضية ، قبل جاليليو جاليلي ( ١٥٦٤ - ١٦٤٢ م ) بحوالي خمسة قرون من الزمان .

يقول أبو البركات<sup>(٣)</sup> :

« وأيضاً لو تحركت الأجسام في الخلاء ، لتساوت حركة الثقيل والخفيف ، والكبير والصغير ، والمخروط المتحرك على رأسه الحاد ، والمخروط المتحرك على قاعدته الواسعة ، في السرعة والبطء ، لأنها إنما تختلف في الملاء ، بهذه الأشياء بسهولة خرقها لما

---

(١) نفس المخطوط السابق ، المجلد الثاني - الفصل الخامس والعشرون ، الورقة ١٠٠ .

(٢) نفس المخطوط السابق ، الجزء الثاني - الفصل الثاني ، الورقتان ١٢٠ ، ١٢١ .

(٣) نفس المخطوط السابق ، المجلد الثاني ، الفصل الرابع عشر ، الورقة ٤٩ .

تخرقه من المقاوم المخروق كالماء والهواء وغيره . . . » .

#### (د) القانون الثاني للحركة :

لعل أقرب ما توصل إليه علماء العرب والمسلمين من معاني ما  
تعارفنا على تسميته بالقانون الثاني للحركة هو قول ابن ملكا<sup>(١)</sup> :

« وكل حركة ففي زمان لا محالة ،

فالقوة الأشدية تحرك أسرع ، وفي زمان أقصر ،

فكلما اشتدت القوة ازدادت السرعة ، فقصر الزمان ،

فإذا لم تتناه الشدة لم تتناه السرعة ، وفي ذلك أن تصوير الحركة  
في غير زمان وأشد ، لأن سلب الزمان في السرعة نهاية ما للشدة » .

في هذا النص يشير ابن ملكا الى أن سلب الزمان في السرعة  
نهاية ما للشدة ، لم يقل أبو البركات سلب الزمان في قطع المسافة  
( ويعني ذلك زيادة السرعة ، حيث السرعة = المسافة مقسومة على  
الزمان ) ، وانما قال سلب الزمان في السرعة ، وهذه اشارة الى  
التسارع ( أو العجلة ) حيث التسارع = السرعة مقسومة على الزمان  
( أو هي على وجه الدقة معدل تغير السرعة بالنسبة للزمن ) .

يتضح من هذه المعاني أن ابن ملكا يشير الى تناسب القوة مع  
تغير السرعة بالنسبة للزمن ، وهذا معنى قريب جداً من القول بتناسب  
القوة مع التسارع .

---

(١) نفس المخطوط السابق ، المجلد الثاني ، الفصل الثاني والعشرون ، الورقة ٨٥ .

### ( هـ ) القانون الثالث للحركة :

يشير أبو البركات إلى القانون الثالث للحركة في قوله :  
« إن الحلقة المتجاذبة بين المصارعين لكل واحد من  
المتجاذبين في جذبها قوة مقاومة لقوة الآخر ، وليس اذا غلب أحدهما  
فجذبها نحوه يكون قد خلت من قوة جذب الآخر ، بل تلك القوة  
موجودة مقهورة ، ولولاها لما احتاج الآخر الى كل ذلك الجذب » .

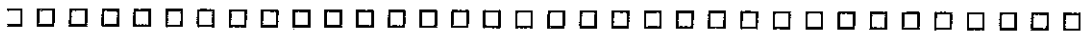
هذا قول واضح في أن لكل فعل رد فعل مساوٍ له في المقدار  
ومعاكس له في الاتجاه ، فالحلقة التي أشار إليها في المثال ما هي إلا  
جسم في حالة اتزان تحت تأثير قوتين متساويتين مقداراً متعاكستين  
اتجاهاً .



لقد تلقى هبة الله بن ملكا البغدادي جميع علومه التي تفنن فيها  
على كبار علماء العرب والمسلمين في بغداد ، ففاضت قريحته ،  
ولمع اسمه بين معاصريه حتى صار انتاجه متداولاً بين العلماء في  
العلوم آنذاك ، وهناك نوع من الإجماع بين مؤرخي العلوم على أنه  
يعد بحق من عباقرة العالم الذين وضعوا الأسس الهامة ، وأضافوا  
الأفكار المنيرة في علمي الطبيعة والطب . حقاً لقد أنجبت الحضارة  
الإسلامية من العلماء الأفذاذ من لا يستطيع مؤرخ في العلوم أن  
يتجاهلهم ، ومن بينهم هبة الله بن ملكا البغدادي الذي تردد اسمه في  
كتب المستشرقين ، ونعتوه بالعالم اللامع بين علماء عصره في العلوم  
الطبيعية .

## ٢٠٩ الإمام فخر الدين الرازي

( ٥٤٤ - ٦٠٦ هـ )  
( ١١٥٠ / ٩ - ١٢١٠ م )



### ترجمته

هو أبو عبد الله محمد بن عمر بن الحسن التيمي البكري المعروف باسم الإمام فخر الدين الرازي ، ولد في الري <sup>(١)</sup> سنة ٥٤٤ هجرية ( ١١٥٠ ميلادية ) ، وتوفي في هرة سنة ٦٠٦ هجرية ( ١٢١٠ ميلادية ) ، وعاش فخر الدين الرازي الملقب بابن خطيب <sup>(٢)</sup> الرسري فقيراً معدماً ، إلا أن نبوغه العلمي قد جعله من الشخصيات المرموقة عند قادة عصره ، وكان والد فخر الدين الرازي من أئمة الإسلام ، فلازمه الابن ، وتتلّمذ على يدي والده حتى برز في معظم فروع المعرفة ، ومن ثم نجده من علماء المسلمين الذين عرفت عنهم

---

(١) الري مدينة تاريخية أنجبت كثيراً من عظماء الإسلام في العلوم المختلفة ، وموقعها الجغرافي في الجنوب الغربي من طهران عاصمة إيران .

(٢) لقب بابن خطيب الري لأن والده ضياء الدين كان يخطب في مسجد بالري ، وكان من البارزين في علم الخلاف ، كما أنه عرف بالإمام ، فإذا أطلقت كلمة « الإمام » لم يكن المراد بها إلا فخر الدين الرازي في عرف العلماء ، وإذا تسمى بها غيره فلا بد أن تقيّد بإضافتها إلى اسم من تسمى بها .



الفصاحة واجادة اللغات المختلفة الى جانب اللغتين العربية والفارسية ، وقد كتب الرازي معظم انتاجه العلمي بهاتين اللغتين ، ويعد الرازي علامة عصره دون منازع ، وكان رحمه الله من العلماء الذين يحبون التنقل بين الأقطار للمقابلة والتعرف على كبار العلماء آنذاك .

يقول خير الدين الزركلي في موسوعته « الاعلام » :

( محمد بن عمر بن الحسن بن الحسين التيمي البكري ، ابو عبد الله ، فخر الدين الرازي : الإمام المفسر ، أوحّد زمانه في المعقول والمنقول وعلوم الأوائل ، وهو قرشي النسب ، أصله من طبرستان ، ومولده في الري وإليها نسبته ، ويقال له ( ابن خطيب الري ) ، رحل الى خوارزم وما وراء النهر وخراسان ، وتوفي في هرة . أقبل الناس على كتبه في حياته يتدارسونها ، وكان يحسن الفارسية ) .

قضى الإمام فخر الدين الرازي جل وقته في تفسير القرآن الكريم ، ومع ذلك فانه لم يترك العلوم الأخرى ، حيث أدلى بدلوه في مجالي العلوم البحتة والتطبيقية ، ولقد كانت إسهاماته في العلوم الطبيعية بارزة وجليلة وعلى المستوى المتوقع من أي متخصص في هذا الفرع من فروع المعرفة ، وجدير بالذكر أن الإمام الرازي يعتبر من أعظم المشتغلين بالعلوم الطبيعية عند العرب والمسلمين ، وممن له فضل عظيم في تطوير هذه العلوم .

ويعد الإمام فخر الدين الرازي من كبار علماء الفقه ، وله فيه مؤلفات جليلة صارت من المؤلفات التي لا يستغني عنها باحث . يقول محسن عبد الحميد في كتابه « الرازي مفسراً » :

( وأما في علوم الشريعة ، فقد كان أصولياً متبحراً ، يظهر ذلك من كتابه ( المحصول في أصول الفقه ) ، وهذا الكتاب من أهم كتب الأصول عند الشافعية خاصة ، وفي أصول الفقه عامة . . . ويظهر أيضاً اطلاعه الواسع على مسائل الشريعة من تفسيره ، ومواقفه من فقهاء المسلمين ) .

لم يهمل الإمام فخر الدين الرازي الجانب الفلسفي ، بل على العكس فإنه قد درسه عن كثب حتى صار من كبار فلاسفة عصره ، وألف فيه عدة كتب ، وقد امتدحه عمر فروخ في كتابه « تاريخ الفكر العربي الى أيام خلدون » قائلاً :

( كان الفخر الرازي واعظاً كبيراً ومن فقهاء أهل السنة ينحون نحو الغزالي<sup>(١)</sup> في كثير من آرائه . . . وكان واسع العلم ، حسن التلخيص لأراء الفلاسفة مقتدراً في التمييز بين أقوال الفرق ، ثم هو متكلم شديد

---

(١) هو أبو حامد محمد بن محمد الغزالي ، ولد في طوس سنة ٤٥٠ هجرية (١٠٥٨ ميلادية) ، وتوفي فيها سنة ٥٠٥ هجرية (١١١٢ ميلادية) وكان يلقب بحجة الإسلام . نشأ يتيماً ، فقد مات والده محمد الذي كان أمياً فقيراً غزالياً للصوف وأبو حامد كان صغيراً ، ولكنه رحمة الله عليه درس القراءة والكتابة وحفظ القرآن ، وتعلم على أيدي كبار العلماء النحو الفقه حتى صار حجة في العلوم الشرعية . كما أنه عكف على التأليف حتى أن المؤرخين قالوا أن مؤلفاته لو قسمت على أيام حياته لخص كل يوم أربع كراريس (ثمانين صفحة) . يقول عمر فروخ في كتابه « تاريخ الفكر العربي الى أيام ابن خلدون » : الغزالي مفكر عبقرى لا ريب في ذلك ، وهو ذكي محيط بمقالات الفلاسفة كما نجد في كتبه ، نافذ البصيرة في المجتمع وأهله كما نرى في أحكامه . ولم يكن الغزالي مقتدراً في الرياضيات والطبيعات ، ومع ذلك فقد أخذ منها أمثلة وأقر بصحة براهينها . وأضاف قدرى طوفان في كتابه « العلوم عند العرب والمسلمين » قائلاً : « الغزالي حجة الإسلام وزين الدين ومن أكبر اعلام الفكر الذين يعتز بهم الإسلام ويفخر . ظهر في القرن الخامس للهجرة في عصر سادت فيه آراء الشك والاختلافات ، وعمت أوساطه الفوضى في المعتقدات والمذاهب . . لم يأخذ الغزالي بأقوال الفلاسفة اليونان ، بل كان يعرضها ويسلط عليها العقل فيخرج بنقد صائب ورأي عبقرى » .

الجدل ، عنيف على مناظره ، بارع في الرد على الفلاسفة ، وهو أول من جعل المنطق علماً مقصوداً لذاته ، فتوسع فيه وتبحر ، ولم يبقه علماً آلياً ممهداً لفهم علوم أخرى ، وكذلك جعل مسائل الطبيعيات والآلهيات فناً واحداً ) .

وكما تلقى فخر الدين الرازي علمه على يد والده ، نشأ أبناءه على مثل نشأته ، فقد أنجب ولدين وبنتين ورثوا نبوغ أبيهم في جميع فروع المعرفة . يقول محسن عبد الحميد في رسالته للدكتوراه بعنوان « الرازي مفسراً » :

( خلف الرازي ابنين الأكبر منهما يلقب بضياء الدين ، وله اشتغال ونظر في العلوم ، والآخر وهو الصغير لقبه شمس الدين ، وكانت له فطرة فائقة وذكاء ، وكان كثيراً ما يصفه والده بالذكاء ، ويقول لو عاش ابني هذا فانه يكون أعلم مني . وترك بنتا تزوجت من الوزير علاء الملك العلوي الذي كان وزيراً للسلطان خوارزم شاه » .

### وصية الفخر الرازي

لعله من المناسب ونحن نسعى الى بيان شخصية الرازي أن نعرض هنا لوصيته التي تبدو فيها بجلاء قوة إيمانه وشدة إخباته وعظيم حكمته ، حيث يقول وهو قاب قوسين من عتبة الدار الآخرة :

بسم الله الرحمن الرحيم

يقول العبد الراجي ربه ، الواثق بكرم مولاه ، محمد بن عمر بن الحسين الرازي ، وهو في آخر عهده بالدنيا ، وأول عهده بالآخرة ، وهو الوقت الذي يلين فيه كل قاس ، ويتوجه الى مولاه كل آبق ، أني أحمد الله تعالى بالمحامد التي ذكرها أعظم ملائكته في أشرف أوقات

معارضهم ، ونطق بها أعظم أنبيائه في أكمل أوقات مشاهداتهم ، بل أقول كل ذلك من نتائج الحدوث والامكان ، وأحمد به بالمحامد التي تستحقها ألوهيته ، ويستوجبها كمال الموهبة عرفتھا أو لم أعرفھا ، لا مناسبة للتراب مع جلال رب الأرباب ، وأصلي على الملائكة المقربين ، والأنبياء المرسلين ، وجميع عباد الله الصالحين . ثم أقول بعد ذلك : اعلّموا ، اخواني في الدين واخواني في طلب اليقين ، ان الناس يقولون : الإنسان إذا مات انقطع تعلقه عن الخلق ، وهذا العام مخصوص من وجهين : الأول أن بقي منه عمل صالح صار ذلك سبباً للدعاء ، والدعاء له أثر عند الله ، والثاني ما يتعلق بمصالح الأطفال والأولاد والعورات وأداء المظالم والجنايات .

أما الأول فاعلموا أنني كنت رجلاً محباً للعلم ، فكنت أكتب في كل شيء شيئاً ، لا أقف على كمية وكيفية ، سواء كان حقاً أو باطلاً ، أو غثاً أو سميناً ، الا أن نظرتي في الكتب المعتبرة لي ، ان هذا العالم المحسوس تحت تدبير مدبر منزّه عن مماثلة المتحيزات والأعراض ، وموصوف بكمال القدرة والعلم والرحمة .

ولقد اخترت الطرق الكلامية ، والمناهج الفلسفية ، فما رأيت فيها فائدة تساوي الفائدة التي وجدتها في القرآن العظيم ، لأنه يسعى في تسليم العظمة والجلال بالكلية لله تعالى ، ويمنع عن التعمق في إيراد المعارضات والمناقضات ، وما ذاك الا للعلم بأن العقول البشرية تتلاشى وتضمحل في تلك المضايق العميقة ، والمناهج الخفية ، فلهذا أقول : كل ما يثبت بالدلائل الظاهرة من وجوب وجوده ووحدته وبراءته عن الشركاء في القدم والأزلية ، والتدبير والفعالية ، فذاك هو الذي أقول به ، وألقى الله تعالى به . وأما ما انتهى الأمر فيه الى الدفة

والغموض ، فكل ما ورد في القرآن والأخبار الصحيحة المتفق عليها بين الأئمة المتبعين للمعنى الواحد فهو كما هو ، والذي لم يكن كذلك أقول : يا اله العالمين إني أرى الخلق مطبقين على أنك أكرم الأكرمين وأرحم الراحمين . ذلك ما مر به قلبي ، أو خطر ببالي فاستشهد علمك وأقول : إن علمت مني أنني ما سعت إلا في تقرير ما اعتقدت أنه هو الحق وتصورت أنه الصدق ، فلتكن رحمتك مع قصدي لا مع حاصلتي ، فذاك جهد المقل ، وأنت أكرم من أن تضايق الضعيف الواقع في الذلة ، فاغثني وارحمني واسترزلتي وامح حويتي . يا من لا يزيد ملكه عرفان العارفين ولا ينتقض بخطأ المجرمين .

وأقول : ديني متابعة سيد المرسلين ، وكتابي هو القرآن العظيم ، وتوحيدي في طلب الدين عليهما . اللهم ، يا سامع الأصوات ويا مجيب الدعوات ، ويا مقيل العثرات ، ويا راحم العبرات ، ويا قيام المحدثات والممكنات ، أنا كنت حسن الظن بك ، عظيم الرجاء في رحمتك . وأنت قلت : أنا عند ظن عبدي ، وأنت قلت « آمن يجيب المضطر إذا دعاه » ، وأنت قلت : « وإذا سألك عبادي عني فإني قريب » ، فهب اني ما جئت بشيء فأنت الغني الكريم ، وأنا المحتاج اللئيم ، وأعلم أنه ليس لي أحد سواك ، ولا أحد محسناً سواك ، وأنا معترف بالزلة والقصور ، والعيب والفتور ، فلا تخيب رجائي ، ولا ترد دعائي ، واجعلني آمناً من عذابك قبل الموت وعند الموت وبعد الموت ، وسهّل عليّ سكرات الموت ، وخفف عني نزول الموت ، ولا تضيق عليّ بسبب الآلام والأسقام ، فأنت أرحم الراحمين .

وأما الكتب العلمية التي ضفتها ، أو استكثرت من إيراد

السؤال على المتقدمين فيها ، فمن نظر في شيء منها ، فإن طابت له تلك السؤال فليذكرني في صالح دعائه على سبيل التفضل والأنعام ، وإلا فليحذف القول السيء فاني ما أردت الا تكثير البحث ، وتشحيد خاطر ، والاعتماد في الكل على الله تعالى .

وأما المهم الثاني وهو اصلاح أمر الأطفال والعورات ، فالاعتماد فيه على الله تعالى ، ثم على نائب الله محمد ، اللهم اجعله قرين محمد الأكبر في الدين والعلو . إلا ان السلطان الأعظم لا يمكنه أن يشتغل باصلاح مهمات الأطفال ، فرأيت الأولى أن أفوض وصاية أولادي الى فلان وأمرته بتقوى الله تعالى « فان الله مع الذين اتقوا والذين هم محسنون » .

وأوصيه ثم أوصيه ثم أوصيه بأن يبالغ في تربية ولدي أبي بكر ، فان آثار الذكاء والفطنة ظاهرة عليه ، ولعل الله تعالى يوصله الى خير .

وأمرته ، وأمرت كل تلامذتي ، وكل من لي عليه حق ، أني إذا مت ، يبالبغون في إخفاء موتي ، ولا يخبرون أحداً به ، ويكفونوني ويدفنونني على شرط الشرع ، ويحملوني الى الجبل المصاقب لقريه فرداخان ويدفنونني هناك ، وإذا وضعوني في اللحد ، قرأوا علي ما قدروا عليه من آيات القرآن ، ثم ينثرون التراب علي ، وبعد الاتمام يقولون: يا كريم جاءك الفقير المحتاج فأحسن اليه ، واعطف عليه ، فأنت أكرم الأكرمين وأنت أرحم الراحمين ، وأنت الفعال به وبغيره ما تشاء ، فافعل به ما أنت أهله ، فأنت أهل التقوى وأهل المغفرة . وهذا منتهى وصيتي في هذا الباب ، والله تعالى الفعال لما يشاء ، وهو على ما يشاء قدير وبالإحسان جدير » .

\*\*\*

كان الإمام فخر الدين الرازي أكثر الناس ورعاً واستغفاراً ، ومن ثم نجد أن وصيته انتشرت بسرعة بين الأمم ، فهو صاحب فضل على الأمة الإسلامية في تفسيره للقرآن الكريم المعروف باسم ( التفسير الكبير ) ، وكذا في العلوم الدينية والفلسفية والطبيعية ، ولقد انهال عليه طلاب العلم من كل صوب وحذب ليتسنى لهم التلمذة على يديه .

يقول قدري حافظ طوقان في كتابه « تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك » :

« ومن أغرب ما قرأناه عن فخر الدين الرازي أنه كان يمشي في ركابه ، وحوله ثلاثمائة تلميذ من الفقهاء . كان يرى أن الوقت عزيز وأن عليه أن يستغله ، فقد يخرج من ذلك بما فيه النفع والمتاع ، يدلنا على ذلك قوله ( . . . والله إنني أتأسف في الفوات عن الاشتغال بالعلم في وقت الأكل ، فإن الوقت والزمان عزيز . . . ) . خطب وده الملوك والأمراء ، وانهال عليه العلماء والفقهاء من كل صوب يسألونه عما يشكل عليهم من مشكلات الدين ، ومسائل العلم وغيرهما ، واشتهر فخر الدين الرازي بالوعظ والإرشاد . »

ولقد كان العالم الجليل الإمام فخر الدين الرازي متواضعاً ، وصاحب روح علمية صالحة ، سما العلم بنفسه ، وصقل روحه حتى صار يضرب به المثل . يقول القفطي في كتابه « تاريخ الحكماء » :

( كان الإمام فخر الدين الرازي من أفاضل أهل زمانه ، بزّ القدماء في الفقه وعلم الأصول والكلام والحكمة ، ورد على أبي علي ابن سينا واستدرك عليه ، وكان عظيم الشأن بخراسان وسارت مصنفاته في الأقطار ، واشتغل بها الفقهاء والعلماء ) .

## إهتمامات الفخر الرازي

### ( أ ) الرياضيات والفلك

كان الإمام فخر الدين الرازي ذا اهتمامات كبيرة في علمي الرياضيات والفلك ، ويظهر ذلك من مصنفاته في هذين المجالين اللذين جمعا بين العلوم البحتة والتطبيقية ، فلا غرو أن نجد بعض المتخصصين في تاريخ العلوم يعتبر الإمام فخر الدين الرازي من علماء الرياضيات والفلك ذوي الباع في هذين المجالين ، وإن كان لا يصل الى مرتبة أبي الريحان البيروني أو أبي الوفاء اليزجاني أو محمد ابن موسى الخوارزمي في حقلي الفلك والرياضيات .

يقول محسن عبد الحميد في كتابه « الرازي مفسراً » :

( كان الإمام فخر الدين الرازي مطلعاً على علم الهيئة ( الفلك ) ، يرجع الى مصادره الأصلية ، فنجد مثلاً في تفسيره ينقل عن كتب علماء الفلك المشهورين كأبي الريحان البيروني وغيره ، وله في علم الفلك رسالة تعد مع ما جاء في تفسيره مرجعاً للأفكار الفلكية في عصره ، كما كان رياضياً ألف في الهندسة كتاباً مستقلاً اسمه ( الهندسة ) ، وقال في التفسير : الغائب عن القبله لا سبيل له الى تحصيل اليقين بجهة القبله الا بالدلائل الهندسية ، وما لا سبيل الى أداء الواجب الا به فهو واجب ، فيلزم من هذا أن يكون تعلم الدلائل الهندسية فرض عين على كل أحد الا أن الفقهاء قالوا إن تعلمها غير واجب ) .



## (ب) العلوم الطبيعية

يقول محسن عبد الحميد في موضع آخر من كتابه المشار إليه  
عاليه :

« وقد اقتحم الإمام فخر الدين الرازي ميدان العلوم الطبيعية أيضاً . يظهر ذلك من تفسيره ( الآيات ) المتصلة بهذه الموضوعات . مثال ذلك تفسيره لقوله تعالى ( فالتق الإصباح ) ، فقد أكد الرازي أن ضوء الصبح المستطيل الذي هو الصبح الأول هو حاصل بتخليق الله ابتداءً ، ثم عرض أدلته الفلكية التفصيلية في ذلك ، ثم دخل في نقاش علمي مع أبي علي ابن الهيثم الذي خالف هذا في كتابه « المناظر » .

ولقد بذل الإمام فخر الدين الرازي جهداً كبيراً في دراسته لبعض الظواهر الطبيعية ومنها الجاذبية الأرضية ، فقدم تعليلاً علمياً سهلاً فيه بعض النقاط الغامضة في فهم بعض نظريات الجاذبية الأرضية ، مما يؤكد أنه كان ملماً إماماً كبيراً ودقيقاً بهذا الفرع الهام من العلوم الطبيعية . يقول الإمام فخر الدين الرازي في كتابه « المباحث المشرقية في علم الآلهيات والطبيعات » :

( انجذاب الجسم الى مجاوره الأقرب ، أولى من انجذابه إلى مجاوره الأبعد ) .

## ( ج ) الطب والتشريح

من الظواهر التي تسترعي الإهتمام بالنسبة لعلماء العرب والمسلمين في العلوم أن للكثيرين منهم إسهامات جليلة في حقل الطب ، وقد يكون مرد ذلك إلى طبيعة العلوم الطبية ، حيث انها تهتم

بالأبدان ، بيد أنهم قد ألفوا في حقل التشريح كثيراً من المؤلفات ، ولعل ذلك يرجع الى أن البعض منهم اعتمد على معرفة علم التشريح من الوجهة النظرية .

يذكر طاش كبري زاده في كتابه « مفتاح السعادة » :  
( إن علماء العرب والمسلمين وغيرهم من علماء العالم ألفوا في فن التشريح الكتب التي من الصعب احصاؤها بالعدد ، ولكن مؤلفات ابن سينا والإمام فخر الدين الرازي تفوق جميع ما صنف في ذلك الوقت ) .

#### ( د ) الكيمياء

كان دور الإمام فخر الدين الرازي في علم الكيمياء محدوداً للغاية ، إذ أنه أعطى جل وقته للعلوم الأخرى مثل العلوم الشرعية والتفسير والعلوم الطبيعية والفلك والرياضيات . فالإمام فخر الدين الرازي من العلماء الذين صدّقوا إمكانية تحويل النحاس الى فضة ، والفضة الى ذهب .

يذكر حاجي خليفة في كتابه « كشف الظنون » :  
( أن بعض العلماء في العالم نشروا فكرة تحويل النحاس الى فضة ، والفضة الى ذهب ، ومن هؤلاء العلماء الإمام فخر الدين الرازي الذي صدق بهذه الخرافة ، رغم أن هناك الكثير من علماء المسلمين الذين أنكروا ذلك ، مثل ابن سينا والشيخ تقي الدين أحمد ابن تيمية<sup>(١)</sup> ، بل نفيا ذلك وقدموا شرحاً مفصلاً موضحاً في أن المعادن

---

(١) هو تقي الدين أبو العباس أحمد بن عبد الحليم الحراني الحنبلي المعروف بابن تيمية ، ولد في =

لا تتغير الا صورتها فقط ، فيصبغ النحاس فيصير أبيض اللون كالفضة ، وتصبغ الفضة فتصير كالذهب وهكذا<sup>(١)</sup> . ويضيف عمر فروخ في كتابه « تاريخ الفكر العربي الى أيام ابن خلدون » قائلاً :

( ولم يكن الفخر الرازي يؤمن بالتنجيم ، ولكنه اعتقد بصحة الكيمياء وأضاع عليها جانباً كبيراً من وقته وماله ) .

### مؤلفات الفخر الرازي

كان الإمام فخر الدين الرازي عالماً موسوعياً ، يكاد أن يكون قد كتب في جميع فروع المعرفة السائدة على عصره ، وقد خلف الرازي وراءه مجموعة ضخمة من المصنفات ، طبع قدر يسير منها ، ولا يزال أغلبها ينتظر التنقيب والبحث والدراسة والنشر . هذا ونقدم فيما يلي بياناً بأهم مؤلفات الرازي في شتى المجالات من تفسير وفلسفة وفقه

---

= مدينة شمال العراق عرفت باسم حران سنة ٦٦١ هجرية (١٢٦٣ م) . انتقل ابن تيمية الى دمشق وهو في سنة الخامسة عشر ، وفيها درس اللغة العربية والشريعة الاسلامية حتى صار حجة في العلوم الدينية ، وجلس يدرس ويفتي وهو في سن العشرين من عمره . لقد أذى أصحاب البدع وأعداء الإسلام ومخالفي أهل السنة حتى أنه سجن مراراً وتكراراً في القاهرة ودمشق ، وتوفي رحمة الله عليه سنة ٧٢٨ هجرية (١٣٢٩ ميلادية) . وله عدة مصنفات ، قيل أن مؤلفاته أكثر من أربعة آلاف كراس (حوالي ثلاثمائة مجلد) . يقول عبد الكريم عثمان في كتابه معالم الثقافة الإسلامية : « لم يقتصر ابن تيمية على الجهاد بعلمه وقلمه ولسانه ، فقد كان فقيهاً كما كان مجاهداً ، جرد السيف لقتال التتار ، وكان شجاعاً في ميدان القتال ، شجاعاً في ميدان العلم والفقه ، لم يتردد في الجهر بكلمة الحق ومصارحة الحكام ، وتعرض من أجل ذلك لمحن كثيرة حتى أنه مات معتقلاً في قلعة دمشق ، وقد خرجت دمشق كلها في جنازته ، وكان ذلك سنة ٧٢٨ هجرية » .

(١) قد يجوز الاحتجاج على الرازي في هذه المسألة بما ذهب اليه ابن سينا ، لأنه سابق عليه ، ولكن ابن تيمية متأخر كثيراً عنه ، فلا يحتج به عليه ، الا إذا كان ذلك لمجرد الاستشناس .

وعلم ، ونحن لا ندعي الكمال لهذه القائمة ، وإنما نرجو من ورائها عرض جوانب النشاط الفكري المترامي للإمام الرازي .

ولقد كان الرازي يستند في مؤلفاته الى المراجع الآتية :

( أ ) المراجع الأصلية أو الأصيلة كالمخطوطات والوثائق .

(ب) المراجع الثانوية ، وهي الكتب المؤلفة .

(ج) الرسائل الشخصية .

إن هذا المنهج الذي اتبعه الفخر الرازي في مؤلفاته هو بعينه نفس المنهج الذي نتبعه اليوم في مؤلفاتنا العصرية ، إلا أننا أسعد حالاً بتوفير الكتب المطبوعة ، والوثائق والمخطوطات المصورة ، وبنوك المعلومات وغيرها .

( أ ) تفسير القرآن الكريم

(١) التفسير الكبير .

(٢) تفسير سورة الفاتحة أو مفاتيح العلوم .

(٣) تفسير سورة البقرة على الوجه العقلي لا النقل .

(٤) تفسير سورة الإخلاص .

(٥) أسرار التنزيل وأنوار التأويل .

(٦) رسالة في التنبيه على بعض الأسرار المودعة في بعض آيات

القرآن الكريم .

علم الكلام :

(٧) الزبدة في علم الكلام .

(٨) المحصول في علم الكلام .

- (٩) المعالم في أصول الدين .
- (١٠) الأربعين في أصول الدين .
- (١١) الخمسين في أصول الدين .
- (١٢) الإشارة في علم الكلام .
- (١٣) الرسالة الكمالية في الحقائق الإلهية .
- (١٤) شرح أسماء الله الحسنى ، أولوامع البينات في شرح  
أسماء الله الحسنى والصفات .
- (١٥) إرشاد النظار الى لطائف الأسرار .
- (١٦) تحصيل الحق .
- (١٧) الخلق والبعث .
- (١٨) حدوث العالم .
- (١٩) الجوهر الفرد .
- (٢٠) الجبر والقدر .
- (٢١) أساس التقديس .
- (٢٢) رسالة المعاد .
- (٢٣) المباحث العمادية في المطالب المعادية .
- (٢٤) عصمة الأنبياء .
- (٢٥) رسالة في النبوات .
- (٢٦) نهاية العقول في دراية الأصول .
- (٢٧) أجوبة المسائل البخارية .
- (٢٨) البيان والبرهان في الرد على أهل الزيغ والطغيان .
- الفلسفة والمنطق :
- (٢٩) المباحث المشرقية في علم الآلهيات والطبيعات .

- (٣٠) شرح كتاب « الإرشادات والتنبيهات » لابن سينا .  
(٣١) لباب الإرشادات .  
(٣٢) شرح عيون الحكمة لابن سينا .  
(٣٣) الهدى في الفلسفة .  
(٣٤) تعجيز الفلاسفة .  
(٣٥) المنطق الكبير .  
(٣٦) الملخص في الحكمة والمنطق .  
(٣٧) الآيات البينات في المنطق ( صغير وكبير ) .  
(٣٨) محصل أفكار المتقدمين والمتأخرين من العلماء  
والحكماء والمتكلمين .  
(٣٩) مباحث الوجود والعدم .  
(٤٠) في النفس والروح .  
(٤١) المطالب العالية .  
(٤٢) الأخلاق .  
(٤٣) أقسام اللذات .  
(٤٤) أجوبة مسائل المسعودي .  
(٤٥) رسالة في زيارة القبور .

#### الجدل والخلافات :

- (٤٦) الجدل .  
(٤٧) في الخلاف والجدل .  
(٤٨) شفاء العي والخلاف .  
(٤٩) الطريقة العلائية في الخلاف .

## الفقه والأصول :

- (٥٠) المحصول في أصول الفقه .
- (٥١) منتخب المحصول في أصول الفقه .
- (٥٢) المعالم في أصول الفقه .
- (٥٣) أبطال القياس .
- (٥٤) النهاية البهائية في المباحث القياسية .
- (٥٥) احكام الأحكام .
- (٥٦) شرح الوجيز للغزالي .
- (٥٧) البراهين البهائية .

## آداب اللغة العربية وعلومها :

- (٥٨) شرح نهج البلاغة .
- (٥٩) شرح سقط الزند لأبي العلاء المعري .
- (٦٠) نهاية الإيجاز في دراسة الاعجاز .
- (٦١) المجرر في حقائق أو دقائق النحو .

## السير :

- (٦٢) فضائل الصحابة أو ( الصحابة الراشدين ) .
- (٦٣) مناقب الإمام الشافعي .

## الرياضيات والفلك :

- (٦٤) كتاب في الهندسة .
- (٦٥) رسالة في علم الهيئة .

## الطب :

- (٦٦) كتاب الطب الكبير أو الجامع الكبير .
- (٦٧) التشريح من الرأس الى الحلق .
- (٦٨) شرح القانون لابن سينا .
- (٦٩) الأشربة .
- (٧٠) الطب والفراسة .

## الفراسة :

- (٧١) رسالة في علم الفراسة .

## السحر والرمل والتنجيم :

- (٧٢) السر المكتوم في مخاطبة الشمس والقمر والنجوم .
- (٧٣) الأحكام العلائية في الأعلام السماوية .
- (٧٤) منتخب درج تنكلونشا أو دنكلوشا .

## كتب عامة أو دوائر معارف :

- (٧٥) جامع العلوم .
- (٧٦) حقائق الأنوار .
- (٧٧) مناظرات فخر الدين الرازي .
- (٧٨) الرياض المونقة في الملل والنحل .
- (٧٩) اعتقادات فرق المسلمين والمشركين .
- (٨٠) اللطائف الغيائية .
- (٨١) الوصية .



## كتب متفرقة :

- (٨٢) الرسالة الصاحبية .
- (٨٣) الرسالة المجدية .
- (٨٤) رسالة في السؤال .
- (٨٥) تهذيب الدلائل وعيون المسائل .
- (٨٦) نفثة المصدور .
- (٨٧) جواب الغيلاني .
- (٨٨) الرعاية .

## بعض جهد الفخر الرازي في الطبيعيات :

- يهمنا من كتب الإمام فخر الدين الرازي في الطبيعيات ثلاثة كتب هي :
- (١) كتاب « المباحث المشرقية في علم الآلهيات والطبيعيات » .
- (٢) كتاب « محصل أفكار المتقدمين والمتأخرين من العلماء والحكماء المتكلمين » .
- (٣) شرح كتاب « الإشارات والتنبيهات » لابن سينا .

## (أ) تفاوت القوى من حيث الشدة والمدة :

يفرق الرازي بين تأثير القوة التي يجري تسليطها لفترة زمنية قصيرة كقوة الصدمة ، وبين القوة ذات المقدار الثابت التي تسلط لفترة زمنية طويلة ، حيث يقول في كتابه « المباحث المشرقية »<sup>(١)</sup> :

---

(١) الكتاب الثاني - الفن الأول - الفصل السادس ( طبعة حيدرآباد الدكن بالهند ، صفحة ١٨٧ ) .

« ان كل ما كان زائداً بحسب الشدة ، كان ناقصاً بحسب المدة ، فإن المحرك إذا كان أشد قوة ، بلغ النهاية الموجودة أو المفروضة أسرع » .

ويستطرد الفخر الرازي قائلاً :

« إن الذي تتفاوت فيه القوى بحسب المدة ، ربما لا تتفاوت فيه بحسب الشدة ، فإن إبقاء الثقل في الجو لا يقبل الزيادة والنقصان بحسب الشدة ، وتختلف القوى فيه بالإبقاء الزمني بحسب الشدة . . . . » .

يشير الرازي في هذا النص الى أن إبقاء جسم ثقل في الجو يحتاج إلى قوة ثابتة ( تعادل ثقل الجسم ) تبقى بقاء زمانياً ، ولا تتغير شدتها ، أما القوة التي يكون معدل تسليطها عالياً كقوة الصدمة فإنها تكون شديدة التأثير كضربة المطرقة مثلاً .

#### (ب) القانون الأول للحركة :

وردت في كتابات الإمام الرازي نصوص كثيرة تشير الى معاني القانون الأول للحركة ، نسوق بعضاً منها فيما يلي<sup>(١)</sup> :

« كل ما له مكان فلا بد وأن يكون له مكان طبيعي ومكان غريب ، ويكون له لا محالة ميل الى المكان الملائم ، وميل عن المكان الغريب ، والميل هو الثقل والخفة » .

---

(١) كتاب « المباحث المشرقية » : الكتاب الثاني - الفن الأول الفصل السادس - ( طبعة حيدرآباد الدكن بالهند ، صفحة ٢١٩ ) .

ويقول في موضع آخر وذلك في شرحه « للإشارات والتنبيهات »<sup>(١)</sup> :

« كما أنكم تقولون طبيعة كل عنصر تقتضي الحركة بشرط الخروج عن الحيز الطبيعي ، والسكون بشرط الحصول في الحيز الطبيعي » .

#### ( ج ) القانون الثالث للحركة :

ذهب الفخر الرازي الى القول بأن لكل فعل رد فعل مساوٍ له في المقدار ، ومضادٍ له في الاتجاه ، وهو ما نعرفه اليوم بالقانون الثالث للحركة ، حيث يقول الرازي في معرض شرحه لكتاب « الإشارات والتنبيهات » لابن سينا<sup>(٢)</sup> :

« فالحبل الذي يجذبه جاذبان متساويا القوة الى جهتين مختلفتين ، لا يخلو إما أن يقال أنه ما فعل واحد منهما فعلاً ، وهو محال ، لأن الذي يمنع كل واحد منهما عن فعله هو وجود فعل الآخر ، فلو لم يصدر من كل واحد من القادرين شيء ، لكان الفعل متعذراً على القادر من غير مانع ، وأنه محال ، أو يقال فعل أحدهما دون الآخر ، وهو أيضاً محال ، لأن القادرين لما كانا متساويين ، لم يكن الحكم بوجود مقدور أحدهما أولى من الثاني ، ولأنه لو وجد الميل الذي هو مقدور أحدهما خالياً عن الميل الآخر ، لكان ذلك الميل خالياً عن المعاق ، وكان يجب أن يتحرك الجسم الى تلك

---

(١) النمط الثاني - الفصل السابع عشر

(٢) النمط الثاني - الفصل السابع

الجهة ، وإلا لكان الموجب العاري عن العائق حاصلاً مع عدم الأثر ، وهو محال .

أويقال كل واحد منهما فعل فيه فعلاً ، ومعلوم أن الذي فعله كل واحد منهما ، لو خلا عن المعاق ، لاقتضى تحرك الجسم الى ذلك الجانب ، وذلك يقتضي اجتماع المثلين » .

هذا أحد النصوص الواردة في القانون الثالث للحركة ضمن كتابات الفخر الرازي ، وهو من الوضوح بحيث أنه لا يحتاج لا لشرح ولا لتعليق .

(د) مقاومة الوسط المنفوذ فيه :

أشار الفخر الرازي بوضوح الى أن الوسط الذي يتحرك الجسم خلاله يبدي مقاومة للجسم ، بحيث أن هذه المقاومة تعتمد على نوع الوسط من حيث الرقة والغلظة ، وفي هذا المعنى يقول الفخر الرازي في كتابه « المباحث المشرقية »<sup>(١)</sup> :

« ان الجسم إذا تحرك في مسافة فكلما كان الجسم الذي في المسافة أرق ، كانت الحركة فيه أسرع ، وكلما كان أغلظ كانت الحركة فيه أبطأ ، لأن الرقيق شديد الإنفعال عن الدافع الخارق ، والغليظ شديد المقاومة ، وأيضاً المشاهدة تدل على ذلك .

( هـ ) الضوء والصوت :

كان للإمام فخر الدين الرازي ملاحظات جديرة بالذكر حول

---

(١) الكتاب الثاني - الفن الأول - الفصل التاسع عشر ( طبعة حيدر آباد الدكن بالهند ، الصفحتان ٢٣٢ ، ٢٣٣ ) .

الضوء والصوت ذكرها عمر فروخ في كتابه ( تاريخ العلوم عند العرب ) حيث يقول :

« وللفخر الرازي ملاحظات صائبة وبارعة في الضوء والصوت ، فهو يرفض الشعاع في البصر ، ويقبل الورود ، ثم يناقش ذلك مناقشة طويلة ، وهو يقول أن الألوان غير موجودة في الأجسام إذا كانت مظلمة ، والدليل على ذلك أننا لا نرى الأجسام ملونة إذا كانت ( تلك الأجسام ) في الظلمة .

وللصوت ، عند الفخر الرازي سبيان : أحدهما قريب ، والآخر بعيد ، فالسبب القريب تموج الهواء ، وهو حالة شبيهة بتموج الماء تحدث بالتداول : من صدم بعد صدم مع سكون قبل سكون ، وأما السبب البعيد فهو من وجهين : احساس عنيف وهو القرع ، أو تفريق عنيف وهو القلع » .

\*\*\*

وختاماً فإن الإمام فخر الدين الرازي كان رحمه الله داعية للإسلام من خلال مؤلفاته الكثيرة في جميع فروع المعرفة ، ان كتاب « مفاتيح الغيب » المعروف « بالتفسير الكبير » للقرآن الكريم قد أعطاه منزلة عظيمة بين علماء عصره والتابعين له ، حيث بقي هذا التفسير متداولاً قروناً عديدة في المشرق والمغرب لما عرف عنه من دقة واستقصاء ، كذا لكثرة الشروح المفيدة فيه . جعل الله مجهودات إمامنا فخر الدين الرازي قدوة حسنة لشبابنا الناهض ، فإن مثابة الإمام فخر الدين الرازي على البحث والتأليف فهي أسطورة حقاً ، حيث كان الرازي يرى أن جلوسه على مائدة الطعام فيه مضیعة للوقت ، فجدیر

بشباب أمتنا العربية أن يحاولوا الاقتداء بهذا العالم العملاق ، الذي لم يترك فرعاً من فروع المعرفة إلا وتطرق اليه ، وقدم فيه بحوثاً أصيلة ومؤلفات قيمة .

حقاً انه لأمر يدعو للدهشة والعجب ، وللتعظيم والإكبار ، أن نرى إماماً فقيهاً ، ومفسراً فريداً ، لم ينس نصيبه من التعمق والتأليف في العلوم التعليمية ، والتدبر والتفسير للظواهر الكونية ، بمعارف عصره ألم واستوعب ، فكتب فيها وألف ، وسبر غورها وصنّف ، لا غرو ولا عجب ، فهو الفخر الرازي ، الإمام الموسوعي ، البر المتواضع التقي ، الذي ما فتىء تلاميذه ومريدوه يحيطون به من كل جانب ، فما زاده ذلك في نفسه الا تواضعاً وخشوعاً ، وعند الناس رفعة وتكريماً ، كم قريرة العين هي الحضارة الإسلامية ، راضية كل الرضا بعبائمه الزاخر ، وخلقه الباهر ، وما أشد حاجتنا لأن نتخذ الرازي إماماً وهادياً ونبراساً ، إن تراثنا الخالد ليزهو بكل فخر بأعمال الفخر ، جزاه الله عن أمته خير الجزاء ، ونفعنا بعلمه وهده .



والقرويني من قروين ، وغيرهم من أرباب العلم .

يقول جورج سارتون في كتابه ( تاريخ العلوم - المجلد الثاني ) :

« ان نصير الدين الطوسي يعتبر من أعظم علماء الإسلام ، ومن أكبر رياضيينهم » . . فقد عرف بين أصدقائه وذويه وعلماء المشرق والمغرب بلقب « العلامة » ، كما لقب « بالمحقق » . وجدير بالذكر أنه كان يجيد اللغات اللاتينية والفارسية والتركية مما أعطاه القدرة على التمكن في شتى المعارف .

هذا وتروى لنا قصة عجيبة عن الطوسي ، مؤداها أنه كانت له مكانة مرموقة عند الخلفاء العباسيين لذكائه الخارق ، ولذا فإن أحد الوزراء تربص له بدافع الغيرة والحسد ، وأرسل تهماً ملفقة له الى حاكم قهستان ، أودت بالطوسي الى السجن في إحدى القلاع ، فكان سجنه سبباً في أنه أنجز أكثر مؤلفاته في الرياضيات والفلك ، وهي المؤلفات التي خلدت اسمه بين نوابغ العلماء في العالم ، وكان من حسن حظ الطوسي أن قام هولاكوبالاستيلاء على السلطة في بغداد ، فأخرج الطوسي من السجن وقربه اليه ، فصار الأمير على أوقاف المماليك التي استولى عليها هولاكوبالاستيلاء على السلطة في بغداد ، وقد استغل الطوسي هذه الأموال في بناء مكتبة ضخمة ضمت أكثر من أربعمئة ألف مجلد من الكتب النادرة .

يروى لنا قدرى حافظ طوقان هذه القصة في كتابه ( تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك ) فيقول :

« ان الطوسي نظم قصيدة مدح فيها المعتصم ، وأن أحد



الوزراء رأى فيها ما ينافي مصلحته الخاصة ، فأرسل الى حاكم قهستان يخبره بضرورة ترصده ، وهكذا كان ، فإنه لم يمض زمن إلا والطوسي في قلعة الموت ، حيث بقي فيها إلى مجيء هولاء في منتصف القرن السابع الهجري ، وفي هذه القلعة أنجز ( الطوسي ) أكثر تأليفه في العلوم الرياضية التي خلدها ، وجعلته علماً بين العلماء .

إن نصير الدين الطوسي قد ترجم دروساً كثيرة ، واختصر معارف شتى ، وأضاف نظريات جديدة إلى إنتاج من سبقه من علماء شرقيين وغربيين ، فأرسى قواعد انتاجه العلمي على تجاربه وتجارب الآخرين ونشاطاتهم المختلفة ، وكان الطوسي موسوعة في العلوم كلها ، وقد ألف من الكتب الكثير ، ومن المتفق عليه أن نصير الدين خلف ابن سينا بسعة الإطلاع والقدرة على الاستيعاب .

لقد تلقى نصير الدين الطوسي علمه على يدي العالم الكبير كمال الدين يونس<sup>(١)</sup> الموصلي ، الذي غرس فيه حب الكتب حتى توصل الى أن ينفق الكثير من ماله في شراء الكتب الثمينة .

### اهتمامات الطوسي

أولى الطوسي عناية خاصة لثلاث مجالات من الفكر العلمي هي الرياضيات والفلك والطبيعات ، ونشير فيما يلي الى أهم إنجازاته

---

(١) هو كمال الدين موسى بن يونس بن محمد بن منعة بن مالك العقيلي الملقب بالموصلي ، ولد في الموصل سنة ٥٥١هـ ( ١١٥٦م ) ، كان شديد التواضع وقد نال شهرة عظيمة في العلوم الطبيعية والرياضيات والطب ، كذا في العلوم الشرعية ، وكان له باع في نظرية الأعداد وقطوع المخروط وفي المنطق ، ومن مؤلفاته كتاب لغز في الحكمة ، وكتاب في المنطق ، وكتاب التنبيه في الفقه .

في الرياضيات والفلك ، بينما نعرض لجهده في الطبيعيات بشيء من التفصيل .

(أ) في مجال الرياضيات :

اشتهر نصير الدين الطوسي على وجه الخصوص بعلمي الهندسة وحساب المثلثات ، فكتب أول كتاب في حساب المثلثات كان متداولاً في جميع أنحاء المعمورة ، واسمه « شكل القطاع » ، وقد علق الطوسي كذلك تعليقاً وافياً وهاماً على كتاب للبيروني يتكون من خمس عشرة رسالة في الرياضيات والفلك ، كذلك نقل الطوسي « كتاب الأصول » لإقليدس إلى اللغة العربية ، ونشر بحثاً يتركز حول موضوعات ( مصادرات ) إقليدس ، وقد اعتمد المؤلف الغربي « ريجيومونتانوس »<sup>(١)</sup> على أفكار نصير الدين الطوسي في تأليفه في مجال حساب المثلثات ، ويقول الأستاذ الفاضل جورج سارتون في كتابه ( علوم القدماء وأثرها في النهضة العلمية خلال ١٦٠٠ سنة ميلادية ) :

« ان نصير الدين كتب كتاباً بعنوان تحرير أصول إقليدس ، وفيه شرح وناقش كثيراً من المسائل والنظريات التي تطرق إليها بعض من سبقه من علماء المسلمين » .

أبدع الطوسي في الرياضيات بجميع فروعها ، فكان له فضل كبير في تعريف الأعداد الصم ، وقد ذكر الدكتور موريس كلاين في

---

(١) هو « Regiomontanus » عالم ألماني الأصل ، كان اسمه يوهانز مولر ، عاش في الفترة من ١٤٣٦ إلى ١٤٧٦ م ، ونال شهرة كبيرة في الرياضيات والفلك ، ويرى بعض المؤرخين أن كولومبس قد اعتمد على جداوله الفلكية في اكتشاف أمريكا .



(ب) في مجال الفلك :

يقول جورج سارتون في كتابه ( تاريخ العلوم - المجلد الثاني ) :

« ان نصير الدين بذل جهداً كبيراً يحمد عليه في دراسة مخطوطات اخوانه من علماء المسلمين الذين سبقوه ، خاصة تلك التي تدرس الأجرام السماوية وحركاتها والمسافات بينها وبين الأرض » ، كما يذكر سارتون في كتابه ( المدخل الى تاريخ العلوم ) :

« أن نصير الدين الطوسي انتقد بطليموس وما قدمه في كتاب « المجسطي » ، وهذا يدل على عبقرية نصير الدين وطول باعه في الفلك ، ويمكن القول بكل صراحة : أن انتقاده هذا كان خطوة تمهيدية للإصلاحات التي قام بها كوبرنيكوس<sup>(١)</sup> في العصر الحديث » .

ويقول عمر رضا كحالة في كتابه ( العلوم البحتة في العصور الإسلامية ) :

« كان للطوسي باع طويل واضافات مهمة في علم الفلك ، ويعد زيج الايلخاني من المصادر التي استندت عليها أوروبا في إحياء العلوم ، وهذا الزيج يحتوي على أربع مقالات : المقالة الأولى في التواريخ ، والمقالة الثانية في سير الكواكب ومواضعها طولاً وعرضاً ،

---

(١) نيكولاس كوبرنيكوس ( Nicolaus Copernicus ) عاش في الفترة من عام ١٤٧٣ حتى عام ١٥٤٣ م ، وقد أمضى ستة وثلاثين عاماً في كتابة مؤلفه الشهير « De Revolutionibus Orbium Caelestium » أي « عن دوران الأجرام السماوية » .

والمقالة الثالثة في أوقات المطالع ، والمقالة الرابعة في أعمال النجوم . أما « كتاب التذكرة » فقد أوضع فيه الطوسي كثيراً من النظريات الفلكية ، وقد وضعها بشكل صعب ، وهذا هو السبب في كثرة الشروح عليه ، كذلك انتقد الطوسي كتاب « المجسطي » ، واقترح نظاماً جديداً للكون أبسط من النظام الذي وضعه بطليموس ، كما أنه أدخل فيه حجوم بعض الكواكب وتباعداتها .

كان الطوسي في دراسته للمجموعة الشمسية يعتقد أن الشمس هي المركز ، مخالفاً بذلك الاعتقاد السائد آنذاك بأن الأرض هي المركز ، وأن المجموعة الشمسية تدور حولها . ويقول محمد فائز القصري في كتاب ( مظاهر الثقافة الإسلامية وأثرها في الحضارة ) : « للطوسي بحوث فريدة في القبة السماوية ، أما في الحياة البشرية فقد امتد الخيال والبحث العلمي لدى هذا الرجل العالم ، فقال : « إن موضع التفكير العقلي في جسم الانسان هو داخل المخ ، وأن فيه نقطة هي نقطة الحياة ، أو الروح ، وهي وضع الله تعالى » ، ولا بأس هنا أن نقول : ان العلماء والأطباء في العصر الحاضر يرون أن نقطة الحياة هي في الصلة السيسائية وهي من أجزاء المخ » .

وجدير بالذكر أن نصير الدين الطوسي كان أول من عقد مؤتمراً علمياً اجتمع فيه كثير من علماء الشرق والغرب ، وذلك في مرصده بمراغة ، بقصد المشاركة في الأرصاد الفلكية التي كان يقوم بها هناك .

إن انتاج الطوسي في الرياضيات والفلك ليدل دلالة واضحة على خصب قريحته ، وقوة تفكيره ، وصبره ومثابرته على البحث سعياً وراء الحقيقة .

## مؤلفاته

ألف نصير الدين الطوسي أكثر من ١٤٥ مؤلفاً في مجالات مختلفة منها : حساب المثلثات ، والهندسة ، والجبر والمقابلة ، والهيئة ، والجغرافيا ، والطبيعات ، والمنطق ، والتنجيم ، ونبين فيما يلي جانباً من هذه المؤلفات :

### (أ) حساب المثلثات :

(١) كتاب « شكل القطاع » ، وهو أول كتاب من نوعه يفصل علم المثلثات عن علم الفلك ويتناوله كعلم مستقل ، وقد ترجمه علماء الغرب الى اللغات اللاتينية والفرنسية والإنجليزية ، وبقي كتاب « شكل القطاع » مرجعاً ضرورياً لعلماء الغرب المهتمين بالمثلثات الكروية والمستوية ، ولعل أكبر دليل على ذلك أن ريجيومونتانوس قد اعتمد عليه عندما أراد أن يؤلف كتابه « علم حساب المثلثات » ، حيث يستشهد ريجيومونتانوس بكثير من النظريات والأفكار التي وردت في كتاب : « شكل القطاع » للطوسي . والجدير بالذكر أن كتاب « شكل القطاع » يضم خمس مقالات هي : المقالة الأولى وتحتوي على النسب ، والمقالة الثانية وتشمل شكل القطاع السطحي ، وأما المقالة الثالثة فهي عن القطاع الكروي ، والمقالة الرابعة عن القطاع الكروي والنسب والواقعة عليه ، والمقالة الخامسة تهتم بمعرفة أقواس الدوائر العظمى على سطح الكرة .

(٢) مقالة تحتوي على النسب .

(٣) مقالة في القطاع الكروي والنسب الواقعة عليه .

- (٤) رسالة في المثلثات المستوية .
- (٥) رسالة في المثلثات الكروية .
- (٦) مقالة عن قياس الدوائر العظمى .

(ب) الهندسة :

- (٧) كتاب الأصول .
- (٨) كتاب تحرير إقليدس .
- (٩) كتاب المعطيات لإقليدس .
- (١٠) كتاب يبين فيه المصادر المشهورة للحكماء .
- (١١) رسالة في الموضوعة الخامسة .
- (١٢) الرسالة الشافية عن الشك في الخطوط المتوازية .
- (١٣) كتاب قواعد الهندسة .
- (١٤) كتاب مساحة الأشكال البسيطة والكروية .
- (١٥) كتاب المأخوذات في الهندسة لأرخميدس .
- (١٦) كتاب في الكرة والأسطوانة لأرخميدس المصري .
- (١٧) كتاب الكرة المتحركة لأطوقولوس .
- (١٨) كتاب تسطيح الأرض وتربيع الدوائر .
- (١٩) كتاب أرخميدس في تكسير الدائرة وغيرها .
- (٢٠) تحرير كتاب الأكر لمنالائوس .
- (٢١) كتاب تحرير المساكن .

(جـ) الحساب والجبر :

- (٢٢) كتاب « جوامع الحساب في التخت والتراب » .
- (٢٣) كتاب الجبر والمقابلة .

(٢٤) مقالة برهن فيها أن مجموع مربعي عددين فرديين ، لا يمكن أن يكون مربعاً كاملاً .

(٢٥) كتاب يتعلق بالميراث .

(د) البصريات :

(٢٦) كتاب تحرير المناظر .

(هـ) الفلك :

(٢٧) كتاب ظاهرات الفلك .

(٢٨) كتاب جرمي الشمس والقمر وبعدهما لأرسطرخس .

(٢٩) مقالة عن سير الكواكب ومواضعها طولاً وعرضاً .

(٣٠) كتاب ظاهرات الفلك لإقليدس .

(٣١) كتاب المطالع لابسقلاوس .

(٣٢) كتاب في علم الهيئة .

(٣٣) زيج الايلخاني .

(٣٤) زيج الزاهي .

(٣٥) مقالة في أعمار النجوم .

(٣٦) مقالة عن أحجام بعض الكواكب وأبعادها .

(٣٧) كتاب التسهيل في النجوم .

(٣٨) مقالة انتقد فيها كتاب المجسطي لبطليموس واقترح فيها نظاماً

جديداً أبسط من النظام الذي وضعه بطليموس .

(٣٩) كتاب الطلوع والغروب لأوطولوقس .

(٤٠) كتاب تحرير الأيام والليالي لثاوذوسيوس .



## بعض جهد الطوسي في الطبيعيات

تجيء كتابات الطوسي في مجال الطبيعيات في ثلاثة مصنفات رئيسية هي :

- (١) « حل مشكلات الإشارات والتنبيهات »<sup>(١)</sup> .
- (٢) كتاب « تلخيص المحصل » ، وهو شرح وتحصيل وتعليق على كتاب « المحصل » للإمام فخر الدين الرازي .
- (٣) « رسالة في الحرارة والبرودة وتضاد فعليهما » .

### (أ) أنواع القوى

يميز نصير الدين الطوسي بين ثلاثة أصناف من القوى ، فيقول في شرحه لتنبيه ابن سينا<sup>(٢)</sup> :

#### الأول :

قوى يفرض صدور عمل واحد منها في أزمنة مختلفة ، كرماء تقطع سهامهم مسافة محدودة في أزمنة مختلفة ، ولا محالة تكون التي زمانها أقل ، أشد قوة من التي زمانها أكثر ، ويجب من ذلك أن يقع عمل غير المتناهية لا في زمان .

#### والثاني :

قوى يفرض صدور عمل ما - منها - على الإتصال ، في أزمنة مختلفة ، كرماء تختلف أزمنة حركات سهامهم في الهواء ، ولا محالة

---

(١) شرح وتعليق على كتاب الشيخ الرئيس ابن سينا « الإشارات والتنبيهات » .

(٢) كتاب « الإشارات والتنبيهات » : النمط السادس - الفصل الخامس عشر .

تكون التي زمانها أكثر أقوى من التي زمانها أقل ، ويجب من ذلك أن يقع عمل غير المتناهية في زمان غير متناه .

والثالث :

قوى يفرض صدور أعمال متوالية عنها ، مختلفة بالعدد ، كرماة يختلف عدد رميهم ، ولا محالة تكون التي يصدر عنها عدد أكثر ، أقوى من التي يصدر عنها أقل عدد ، ويجب من ذلك أن يكون لعمل غير المتناهية عدد غير متناه .

فالإختلاف الأول بالشدة ، والثاني بالمدة ، والثالث بالعدة » .

(ب) اجتماع قوة الثاقل والقوة القسرية

يشير نصير الدين الطوسي - في معرض شرحه « للإشارات والتنبيهات » - إلى اجتماع الميلين الطبيعي والقسري ، أي الى تأثير الجسم المقذوف إلى أعلى مثلاً بقوة الثاقل وقوة القذف القاسرة ، فيقول<sup>(١)</sup> :

« فإذا طرأ على جسم ذي ميل بالفعل ، ميل قسري ، تقاوم السببان ، أعني القاسر والطبيعة ، فان غلب القاسر ، وصارت الطبيعة مقهورة ، حدث ميل قسري ، وبطل الطبيعي .

ثم تأخذ الموانع الخارجية والطبيعية معاً في إفنائه قليلاً قليلاً ، وتقوى الطبيعة بحسب ذلك ، ويأخذ الميل القسري في الإنتقاص ، وقوة الطبيعة في الازدياد ، إلى أن تقاوم الطبيعة الباقي من الميل

---

(١) الطبيعيات : النمط الثاني - الفصل السابع .

القسري ، فيبقى الجسم عديم الميل ، ثم تجدد الطبيعة ميلها مشوباً  
بآثار الضعف الباقية فيها ، ويشتد الميل بزوال الضعف ، فيكون الأمر  
بين قوة الطبيعة والميل القسري ، قريباً من الإمتزاج الحادث بين  
الكيفيات المتضادة . . . » .

في هذا النص شرح واضح ومفصل لما يتعرض له جسم عند  
تسليط قوة قاهرة عليه ، في الوقت الذي يقع فيه تحت تأثير قوة جذب  
الأرض ، فضلاً عن تعرضه لمقاومة الوسط الذي يتحرك خلاله  
الجسم ، وهي ما عبر عنها الطوسي بالموانع الخارجية ، ويدل هذا  
الشرح على دقة الملاحظة ، وسلامة التحليل ، وصحة التعليل .

ويشير نصير الدين الطوسي في كتابه « حل مشكلات الإشارات  
والتنبيهات »<sup>(١)</sup> إلى طبيعة الموانع أو المعوقات الخارجة عن الجسم  
فيقول :

( . . . ) أما الذي من خارج ذاته ، فهو كاختلاف قوام ما يتحرك  
فيه كالهواء والماء ، بالرقّة والغلظ . . . ) .

### (ج) الحركة والزمان

يقول نصير الدين الطوسي في معرض شرحه لإشارة ابن سينا  
بخصوص الحركة والزمان بكتابه « الإشارات والتنبيهات »<sup>(٢)</sup> :

( . . . ) فإذاً الزمان يتعلق بحركة يمكن أن تتصل ولا تنقطع ،  
وهي الوضعية الدورية .

(١) مخطوط المكتبة الأحمدية بحلب - رقم ١٠٧٣ ، الورقة ١٣٤/أ .

(٢) الآلهيات : النمط الخامس - الفصل الخامس .

وهذا الإتصال يحتمل التقدير كما مضى بيانه ، فهو من مقولة الكم ، ومن النوع المتصل .

فالزمان كم يقدر التغير ، أعني الحركة ، وهذه ماهيته . . . ) .  
ويستطرد الطوسي في موضع لاحق قائلاً :  
« . . . والزمان هو كمية الحركة لا من جهة المسافة ، بل من جهة التقدم والتأخر اللذين لا يجتمعان » .

#### ( د ) صفتا الصلابة واللين

يقول نصير الدين الطوسي في معرض شرحه لكتاب « الإشارات والتنبيهات »<sup>(١)</sup> : ( قيل اللين ما ينغمز تحت الأصبع مثلاً ، فهناك أمور ثلاثة :

- أحدهما : الحركة ،
- والثاني : التشكل ،
- والثالث : استعداد قبول الانغماز .
- وليس اللين إلا الأخير .

وكذلك قيل الصلب هو الذي لا ينغمز ، وهناك أيضاً أمور ثلاثة :

- الأول : عدم الانغماز ،
- والثاني : بقاء الشكل ،
- والثالث : المقاومة .

---

(١) الطبيعيات : النمط الثاني - الفصل الثامن عشر .

وليست الصلابة هي المقاومة ، لأن الهواء المنفوخ في الزق يقاوم ، وليس بصلب .

فإذن الصلابة هي الاستعداد الشديد نحو اللانفعال .  
فرجع حاصل البحث الى أن اللين والصلابة كيفيتان يكون الجسم بهما مستعداً للانفعال وعدمه عن المشكل الحاضر ) .

هذا قول واضح وصحيح في خاصيتين طبيعيتين هما الصلابة واللين حيث يستعرض الطوسي الاحتمالات والبدائل المختلفة ، ويبحثها واحدة تلو الأخرى حتى يصل - بأسلوب علمي منطقي مبني على المشاهدة والتأمل والاستنتاج - إلى وضع تعريف صحيح لهاتين الخاصيتين الطبيعيتين .

#### (هـ) كيفية الابصار

من العجيب حقاً أن نجد نصير الدين الطوسي من أصحاب الشعاع على خلاف ما قال به الحسن بن الهيثم ، ودليلنا على ذلك قول الطوسي<sup>(١)</sup> :

« ان الإبصار يكون إما بانطباع شبح المبصر في البصر ، وإما بوقوع شعاع من البصر على المبصر ، والأقرب إلى الحق هو الأخير ، وينبغي ألا يلتفت الى من يبطل القول بالشعاع » .

أي أن الطوسي يتبع - بحسب هذا النص - نظرية علماء الإغريق بخروج شعاع من العين الى الجسم المبصر ، بالرغم من قول الحسن

---

(١) شرح « المحصل » لنصير الدين الطوسي .

ابن الهيثم بصدور الشعاع من الجسم المبصر الى عين المشاهد .

لقد أعطى نصير الدين الطوسي عناية خاصة لعلم البصريات ، ذلك العلم الذي أهمل كثيراً بعد وفاة ابن الهيثم ، وقد قام الطوسي بدراسة أعمال ابن الهيثم وعلق عليها ، واستطاع أن يبعث الاهتمام من جديد في هذا العلم ، فصارت المؤلفات العربية في هذا المجال تدرس في جامعات العالم حتى القرن الثالث الهجري ( التاسع عشر الميلادي ) ، وللطوسي كتاب معروف في البصريات سماه كتاب « تحرير المناظر » .

كلمة ختامية نقولها عن العالم العلامة ، الخواجة المحقق ، نصير الدين الطوسي ، الذي جعل من المراغة موطناً للعلم ، وكعبة للعلماء حيث أسس بها مكتبة رائعة ، وأقام فيها مرصداً عظيماً ، وعقد فيها مؤتمرات ناجحة ، ووضع اللبنة الأولى في صرح النظام الفلكي الصحيح ، الذي تدور فيه الكواكب حول الشمس ، وكتب أول مؤلف في حساب المثلثات ، وقدم للحضارة الانسانية تراثاً خالداً في الرياضيات والفلك والطبيعيات ، فملاً الدنيا نوراً وعلماً .

هذا اعتراف جد متواضع بفضل عالم عظيم ، هو بلا ريب أحد أعلام الإنسانية بوجه عام ، والحضارة العربية الإسلامية بوجه خاص ، ولتكن سيرة الطوسي مثلاً باهراً يحتذيه شباب أمتنا ، نعم الرائد ونعم القدوة .



حيث توفي بها عام ٧١١ هـ ( ١٣١١ م ) .

كان قطب الدين الشيرازي ولا شك عالماً من أعلام المسلمين في عصره ، وقد اشتغل بعلوم كثيرة منها علم المناظر وعلم الفلك الذي اقتفى فيه خطوات أستاذه نصير الدين الطوسي ، كذلك عني الشيرازي بعلم الطب ، كذا بالفلسفة ، وقد اتجه في أواخر أيامه الى التصوف ، وتنسب إليه بعض المؤلفات في تفسير القرآن وفي الحديث ، وقد اهتم اهتماماً خاصاً بالظواهر الطبيعية .

ويجدر بالذكر أن كثيرين من علماء المسلمين كانوا يحملون لقب « الشيرازي »<sup>(١)</sup> ، مما نتج عنه خلط بينهم ، ومن ثم وجب الاحتراس لتفادي الالتباس في نسبة الأقوال والأعمال الى غير أصحابها .

وينحدر قطب الدين الشيرازي من أسرة عريقة في العلم ، وقد أخذ الطب عن والده وهو في سن الرابعة عشر ، وقد انعكس ذلك في أعماله العلمية حيث تصدى لشرح كليات كتاب القانون في الطب للشيخ الرئيس ابن سينا ، وقد مارس الشيرازي مهنة الطب حتى سن الرابعة والعشرين من عمره .

---

(١) مهم : أبو الحسن عبد الملك محمد الشيرازي ، وكان من علماء الرياضيات والفلك ، عاش في القرن السادس الهجري ( الثاني عشر الميلادي ) وكتب ملخصاً لمخروطات أبو لونيوس ، وله كتاب عرف بمختصر المجسطي .

و : مجد الدين أبو طاهر محمد بن الفيروزابادي الشيرازي ، وكان من علماء النبات البارزين . عاش في أوائل القرن التاسع الهجري ( أو أواخر القرن الرابع عشر الميلادي ) ، وصف القاموس المحيط الذي يحتوي على كثير من أسماء النبات مع شروح وافية ومختصرة وقد ظل مرجعاً في مكتبات العالم لفترة طويلة .



وكان قطب الدين قاضياً مشرعاً ، وسياسياً محنكاً ، محباً للخير ، فوطد علاقته مع ولاية الأمر في ذلك الوقت ، حتى تمكن من تنفيذ مخططاته العلمية ، فلا غرو أنه نال من ملوك فارس في عام ٦٨٨ هجرية ( ١٢٩٠ ميلادية ) كل تقدير ، حتى أنه أرسل في ذلك العام مع وفود في مهمات رسمية تتعلق بأمن الدولة . وكان الشيرازي ذا دراسة بالعلوم الشرعية والعلوم التطبيقية والعلاقات الدولية .

يقول قدري حافظ طوقان في كتابه ( تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك ) :

« عُين الشيرازي قاضياً في إحدى مدن فارس ، ثم دخل في خدمة ملوكها . وقد أرسله أحدهم في بعثة الى المنصور ( سيف الدين قلاوون ) سلطان المماليك لعقد معاهدة سلام بين الطرفين ، وقد مكث بعض الوقت في مصر ، ورجع أخيراً إلى تبريز حيث كانت وفاته » .

ولقد عني الشيرازي بتنقيح كتاب أبولونيوس في المخروطات ، وكذا بشرح الكليات من كتاب القانون في الطب للشيخ الرئيس ابن سينا ، ويبدو ذلك واضحاً في سياق اعتذاره لتلميذه كمال الدين الفارسي الذي عرض عليه أن يقوم بشرح كتاب « المناظر » للحسن بن الهيثم وتنقيحه ووضع على الشاكلة التي تجعل دراسته أمراً ميسوراً على طالبي العلم ، ويروي الفارسي ما كان من رد قطب الدين الشيرازي عليه حيث يقول على لسانه<sup>(١)</sup> :

---

(١) كتاب « تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر » تأليف كمال الدين الفارسي مطبوعات دائرة المعارف العثمانية ، حيدر آباد الدكن بالهند .

« اني منذ زمان عازم على تنقيح كتاب أبولونيوس في المخروطات ، وجمعت لذلك من التأليفات العربية والفوائد الهندسية ما عسى ألا يجتمع لأحد ، والآن قد انضاف إلى ذلك انبعاث الهمة على تنقيح هذا الكتاب<sup>(١)</sup> ، ولا يسعني التفرغ إليهما ، لاشتغالي بشرح الكليات من كتاب القانون في الطب ، وفيه شغل عن جميع المهام لما امتد إليه أعناق الطلب من أفاضل الأنام وأكابر الأيام . . . » .

وكان قطب الدين الشيرازي من العلماء المغرمين بالأسفار وترجمة الكتب العلمية ، ترجم الى اللغة الفارسية خلاصة مخروطات أبولونيوس الذي ألفه أبو الحسن عبد الملك الشيرازي ، وألحق الترجمة بشروح وتعليقات مفيدة جداً . وقد زار معظم بلاد فارس والعراق وتركيا للبحث عن كبار العلماء ، وقضى ردها من الزمن في مصر لطلب العلم كما تقدم ذكره ، واتصل بكبار العلماء هناك لأخذ آرائهم في كثير من الموضوعات العلمية ، ففيزيائية وفلكية وغيرها ، وعندما نبغ قطب الدين في كل من علمي الفيزياء والفلك دعاه نصير الدين الطوسي لزيارة مرصده في مراغة لبحث معه الإهتمامات العلمية المشتركة .

وقال ( يقصد الحسن بن الهيثم ) : وقد بينت هذا المعنى في كتابي في المناظر عند الكلام في الانعطاف ، وبينت العلة الكلية ما هي » .

ومما يخص علم الضوء ما أورده قطب الدين الشيرازي في خاتمة الباب الثاني عشر من المقالة الثانية من كتابه « نهاية الإدراك في

---

(١) يقصد كتاب « المناظر » للحسن بن الهيثم .

دراية الأفلاك » وذلك في معرض كلامه عن « في اختلاف نور القمر ، وفي الخسوف والكسوف » ، حيث أوضح الشيرازي رأيه في الأضواء الصادرة عن هذه الكواكب ، كذا في ألوان هذه الكواكب ، وفي أن القمر جسم يقبل ضوء الشمس وينعكس عن سطحه ، وقد أشار الشيرازي الى قضية الخزانة المظلمة ذات الثقب المستدير الضيق ، ففي حالة الكسوف الجزئي للشمس بحيث يبقى منها شكل الهلال ، لوحظ أن ما ينفذ من أشعتها في الثقب الضيق للخزانة المظلمة بحيث يسقط على سطح مستر أبيض موضوع في مقابل الثقب ، تكون هذه الأشعة النافذة شكلاً هلالياً ، بيد أن ذلك لا يحدث من ضوء القمر ، لا عندما ينخسف بعضه ، ولا عندما يكون القمر في حالته العادية على هيئة هلال ، والواقع أن الحسن بن الهيثم كان قد سبق له أن تناول هذا الموضوع بالتفصيل في مقالته عن صورة الكسوف .

كان قطب الدين الشيرازي يهتم بالظواهر الطبيعية ، مثال ذلك دراساته لقوس قزح ولعطارد ، والحقيقة أن أعمال قطب الدين الشيرازي كانت كثيرة للغاية ، إذ تشير مراجع تاريخ العلوم العربية والأجنبية الى أنه قد حقق أعمالاً جليلة في حقلي الفيزياء والفلك ، بحيث انه يتعذر حصر إنجازات قطب الدين الشيرازي العلمية حصراً شاملاً ، وذلك لكثرتها من جهة ، ولتسعبها من جهة أخرى .

### بعض جهده في الفيزياء

يقول عمر فروخ في كتابه ( تاريخ العلوم عند العرب ) :  
 « ثم أنصف الدهر ابن الهيثم ، فإن قطب الدين الشيرازي أبا  
 الثناء محمد بن مسعود الشيرازي ( ت ٧١٠ هـ = ١٣١١ م ) - تلميذ

نصير الدين الطوسي - عرف كتاب ابن الهيثم وعرف فضله ، فلفت اليه نظر تلميذ له - كمال الدين أبو الحسن الفارسي<sup>(١)</sup> ( ت ٧٢٠ هـ = ١٣٢٠ م ) - وأشار عليه بشرحه ، وقد وضع كمال الدين الفارسي شرحاً على كتاب المناظر لابن الهيثم سماه كتاب « تنقيح المناظر لذوي الألباب والبصائر » .

يقول سارتون في الجزء الثاني من كتابه ( المدخل الى تاريخ العلوم) :

« أن قطب الدين الشيرازي يعد أول من نادى بحدوث قوس قزح كنتيجة لانعطاف ضوء الشمس في قطيرات الماء مصحوباً بانعكاس داخلي ، وأن الشيرازي قد أودع رأيه هذا في كتابه ( نهاية الإدراك في دراية الأفلاك)<sup>(٢)</sup> وهو كتاب في الفلك يقع في أربع مقالات نقلها عن الشيرازي بلفظه :

« المقالة الأولى : فيما يحتاج إلى تقديمه قبل الشروع في المقاصد .

المقالة الثانية : في هيئة الأجرام العلوية ، وما يتعلق بها من أوضاع بعضها عند بعض ونحوه .

---

(١) أبو الحسن كمال الدين الفارسي ، توفي في سنة ٧٢٠ هجرية ( الموافق ١٣٢٠ م ) ، اشتهر بعلم الفيزياء الذي أخذ عن أستاذه الكبير قطب الدين الشيرازي ، شرح كتاب المناظر لابن الهيثم ، وسماه ( تنقيح المناظر لذوي الألباب والبصائر ) طبعته دائرة المعارف العثمانية في حيدر آباد الدكن بالهند ، وقال أبو الحسن في مطلع شرحه لكتاب المناظر « إن هذا الكتاب مستند على تجارب صحيحة ، واعتبارات محررة بالآلات هندسية ورصدية وقياسات مؤلفة من مقدمات صادقة » .

(٢) يوجد له مخطوط بدار الكتب المصرية بالقاهرة ، وآخر بالمكتبة الأهلية بباريس .

المقالة الثالثة : في هيئة الأرض وقسمتها إلى العامر والغامر ، وما يلزمها بحسب اختلاف أوضاع العلويات ونحوه .

المقالة الرابعة : في معرفة مقادير الأبعاد والأجرام .

هذا وقد ضمن الشيرازي كتابه هذا بعض معارفه وآرائه في علم الضوء ، من ذلك ما جاء بنهاية الباب الثالث من المقالة الأولى خاصاً بكيفية الأبصار عموماً متبعاً قول أستاذه نصير الدين الطوسي وكان من أصحاب الشعاع ، أي من القائلين بخروج الشعاع من البصر ، خلافاً لما نادى به الحسن بن الهيثم مخالفاً النظرية الإغريقية القديمة في الابصار ، كذلك أشار قطب الدين الشيرازي إلى الابصار بالإنعكاس ، ولكنه لم يأت فيه بجديد ، وقد اشتملت كتاباته في هذا الصدد على رأي الحسن بن الهيثم في عظم الكواكب ، فقال ناسباً الكلام لابن الهيثم :

« ان لعظم الكواكب في الآفاق علة كلية غير البخار ، وهي التي من أجلها ترى الكواكب وأبعاد ما بينها في الآفاق أعظم منها في وسط السماء . ولو كان السبب البخار ، لوجب أن ترى الكواكب في الآفاق أصغر منها في وسط السماء ، لأن الكواكب في السماء ، والسماء ألطف من الهواء .

وإذا كان المبصر في الجسم الألفظ ، والبصر في الجسم الأغظ ، أدرك البصر المبصر أصغر ما هو عليه ، وإذا زاد الجسم الذي يلي البصر غلظاً ، ازداد المبصر صغراً ، والهواء في الآفاق أغظ منه في وسط السماء . »

وكان قطب الدين الشيرازي يعتمد في بحوثه اعتماداً كلياً على التجربة والاستنباط ، ومما يؤسف له أنه ما زال هناك من يعتقد أن العلم القائم على المشاهدة والتجربة والاستنتاج هو من نتائج حضارة هذا العصر ، فإننا إذا ما تابعنا إنتاج قطب الدين الشيرازي في الفيزياء والفلك لوجدنا فيه ما يملأ النفس إعجاباً وإكباراً ، إذ كان الشيرازي يعتمد على التجربة والاستقراء والاستنباط في إنتاجه العلمي ، وكان يعتمد على المشاهدة الحسية ، ثم التدليل بالبرهان الرياضي على المسألة الفيزيائية أو الفلكية ، فلم يكن ممن يستند على المحاكاة المنطقية كما كان يفعل علماء اليونان .

كذلك اعتمد قطب الدين الشيرازي اعتماداً كبيراً على إنتاج ابن الهيثم والخازني ونصير الدين الطوسي في حقلي الفيزياء والفلك ، كما أنه شجع طلابه على الاهتداء بهديه ، حتى أن الكثير منهم صاروا يشرحون إنتاج ابن الهيثم وغيره من علماء العرب والمسلمين ويعلقون عليه ، فكان قطب الدين الشيرازي يؤمن بأنه يجب أن لا نكرر ما عمله من سبقنا ، ولكن يجب أن ندرس هذا العمل ونعلق عليه ونشرح الغامض منه ، ثم نستمر في التطوير . ومما لا يقبل الجدل أن إسهامات قطب الدين الشيرازي وابن الهيثم وكمال الدين الفارسي في علم البصريات قد ساعدت علماء أوروبا في نهضتهم العلمية الحديثة . إن علماء الغرب قد عكفوا طويلاً على دراسة أعمال قطب الدين الشيرازي لما فيها من الأفكار العلمية الجديرة بالتقدير والمتابعة ، ومع شديد الأسف ادعى كثير منهم - في أوائل عصر النهضة الأوروبية - أعمال ونظريات علماء العرب والمسلمين لأنفسهم . . .

## مؤلفات الشيرازي

كانت حياة قطب الدين الشيرازي حافلة بالتأليف والشرح والتعليق ، وقد خلف وراءه عدداً كبيراً من المصنفات نذكر أهمها فيما يلي :

- (١) - كتاب « نهاية الإدراك في دراية الأفلاك » .
  - (٢) - كتاب « التحفة الشاهية في الهيئة » .
  - (٣) - كتاب « شرح التذكرة النصيرية في الهيئة » .
  - (٤) - كتاب « فعلت فلا تلم في الهيئة » .
  - (٥) - كتاب « التبصرة في الهيئة » .
  - (٦) - كتاب خلاصة إصلاح المجسطي لجابر بن أفلح .
  - (٧) - كتاب يحتوي على بعض مشكلات المجسطي .
  - (٨) - كتاب تحرير الزيج الجديد الرضواني .
  - (٩) - كتاب الزيج السلطاني .
  - (١٠) - رسالة في حركة الدحرجة ، والنسبة بين المستوى والمنحنى .
  - (١١) - كتاب « نزهة الحكماء ورمضة الأطباء » .
- وقد سماه الشيرازي أيضاً « التحفة السعدية في الطب »<sup>(١)</sup> ، حيث أنه أهداه إلى محمد سعد الدين وزير تكدار أحمد سلطان . وهو شرح وتعليق على كتاب « القانون في الطب » لابن سينا .
- (١٢) - رسالة « في بيان الحاجة الى الطب وآداب الأطباء ووصاياهم » .
  - (١٣) - رسالة في البرص .

---

(١) يعرف أيضاً باسم « التحفة السعدية شرح كليات القانون » .

- (١٤) - كتاب « شرح المفتاح » .
- (١٥) - كتاب التحفة الشهية في الحياة .
- (١٦) - كتاب « خريدة العجائب » .
- (١٧) - كتاب « درة التاج لغرة الديباج » في الحكمة .
- (١٨) - كتاب « شرح حكمة الإشراق » .
- (١٩) - كتاب « شرح الإشارات » .
- (٢٠) - « حاشية على الإشارات » .
- (٢١) - كتاب « شرح حكمة العين » .
- (٢٢) - رسالة « في إثبات الواجب » .
- (٢٣) - كتاب « شرح مختصر ابن الحاجب » .
- (٢٤) - كتاب « شرح الكشاف » .
- (٢٥) - كتاب « فتح المنان في تفسير القرآن » .
- (٢٦) - كتاب « في مشكلات القرآن » .
- (٢٧) - كتاب « اختيارات المظفري » .

#### بعض اعترافات بفضله :

يقول جورج سارتون في كتابه ( المدخل الى تاريخ العلوم ) :  
 « يعتبر قطب الدين الشيرازي من العلماء البارزين في  
 الرياضيات والفلك والفيزياء والفلسفة ، كتب في كل من اللغتين  
 العربية والفارسية ، وينتمي الشيرازي الى عائلة إيرانية عريقة في العلم  
 والتعليم ، ومن ثم فقد تلقى الطب عن والده وعن عمه . أما في حقلي  
 الهندسة والفلك فقد درسهما على يد نصير الدين الطوسي . ومما لا  
 يقبل الجدل أن قطب الدين الشيرازي يعتبر من علماء الفيزياء  
 الأفاض » .



كان لقطب الدين اهتمامات كثيرة بعلم الفيزياء ، وقد أولى عناية كبيرة بدراسة مسببات قوس قزح ، وعن ذلك يقول عمر فروخ في كتابه ( عبقرية العرب في العلم والفلسفة ) :

« استطاع قطب الدين محمد بن مسعود الشيرازي المتوفى سنة ٧١١ هجرية ( ١٣١١ ميلادية ) أيضاً تحليل قوس قزح تعليلاً دقيقاً فقال : « ينشأ قوس قزح من وقوع أشعة الشمس على قطرات الماء الصغيرة الموجودة في الجو عند سقوط الأمطار ، وحينئذ تعاني الأشعة انعكاساً داخلياً ، وبعد ذلك تخرج إلى الرائي » .

ومن المؤسف حقاً أن دي ملش العالم الأوروبي المشهور في روما عندما أراد أن يتكلم عن نظريات قطب الدين الشيرازي المتعلقة بقوس قزح حكمت عليه الكنيسة بالسجن حتى الموت . يقول عز الدين فراج في كتابه ( فضل المسلمين على الحضارة الأوروبية ) :

« سجن دي ملش في روما حتى مات ، وبعد موته حكم على جثته وكتبه بالحرق لا لشيء إلا أنه قال : « أن قوس قزح ليس قوساً مرسلاً من عند الله لعقاب الناس ، بل هو حقيقة علمية نتيجة لانعكاس ضوء الشمس على نقاط الماء في السماء » ، فأية مسافة كانت بين عالمنا آنذاك ، وبين عالم المتخلفية في أوروبا قبل عصر النهضة !! » .

ويشيد سيد حسين نصر بفضل قطب الدين الشيرازي ، فيقول في « موسوعة علماء العلوم » :

« . . . فهو بدون شك يعتبر من عمالقة علم الفيزياء ، وهو بين

علماء المسلمين خير من يحتفظ بكل تقدير لعالم الإسلام ابن الهيثم » .

كان قطب الدين الشيرازي مقدراً تمام التقدير لأعمال نصير الدين الطوسي العلمية ، فلا عجب إذن أن تبع خطواته ، حتى أن كثيراً من التجارب والنماذج الفلكية التي لم يكملها نصير الدين الطوسي أكملها قطب الدين الشيرازي . يقول سيد حسين نصر في كتابه ( العلوم والحضارة في الإسلام ) :

« لقد طور قطب الدين الشيرازي نموذجاً فلكياً لعطار ذلك النموذج الذي بدأ فيه نصير الدين الطوسي . كما شرح الشيرازي كتاب القانون لابن سينا وعلق عليه ، واكتشف مسببات قوس قزح ، وعلق على كروية الأرض تعليقاً علمياً استفاد منه طلبة جغرافية المعمورة . كما شرح النقاط الغامضة في مؤلفات أستاذه نصير الدين الطوسي في الفلك والهندسة . بيد أن يده الطولى كانت في علم الفيزياء ، فهو بحق حجة زمانه » .

١٢ □ ٢ - كمال الدين أبو الحسن الفارسي

( ۱۳۲۰ - م )

[illegible]

هو أحد أعلام المسلمين لا سيما في « علم المناظر » الذي عني بدراسته عناية كبيرة ، وكان قد درس كتاب إقليدس في المناظر واستوعب ما فيه ، وقد تتلمذ على قطب الدين الشيرازي الذي تقدمت ترجمته ، وكان الشيرازي قد تتلمذ بدوره على نصير الدين الطوسي ، فلا عجب إذن أن يهتم الفارسي بعلم المناظر ويبرز فيه .

قصّة الفارسی مع کتاب المناظر

اهتم كمال الدين الفارسي بوجه خاص بكيفية إدراك صور  
المبصرات بطريق الإنعطاف ، ولما لم يجد ضالته في كتاب إقليدس  
في المناظر ، نظر في كتب الفلسفة حيث ألفى في بعضها أقوالاً في  
الإنعطاف لم يرتح إليها ولم يقتنع بها ، فلجأ إلى أستاذه قطب الدين  
الشيرازي يسأله الرأي والمشورة ، وفي هذا المعنى يقول الفارسي  
بلفظه (١) :

(١) كتاب «تفتيح المناظر لذوي الألبصار والصابغ» تأليف كمال الدين الفارسي ، مطبوعات دائرة المعارف العثمانية - حيدر اباد الدكن بالهند : الجزء الأول عام ١٣٤٧هـ (١٩٢٨م) ٦٠٠ صفحة ، الجزء الثاني عام ١٣٤٨هـ (١٩٢٩م) ، ٤٢٠ صفحة .

« ولما رأيت في كلام بعض أئمة الحكمة من غير واحد منهم أن الضوء يشرق من النير على خطوط مستقيمة ، فإذا صادفت سطحاً كسطح الماء انعكست عنه زوايا مساويات للزوايا المضادة ، ونفذت فيه على سمت الإشراف عليه ، وانعطفت فيه على سمت الانعكاس عنه ، فحدثت من ذلك أربع زوايا هي زوايا الإستقامة والانعكاس ، والنفوذ والانعطاف ، وكلها متساوية .

فتحيرت في هذه الأحكام من أين مأخذها ، وثبت على هذه المقدمة وتفرغت إليها مدة ، فتفرغت عنها أحكام في الرؤية بالانعطاف جلها تخالف المحسوس فزادت حيرتي ، فراجعت الحضرة<sup>(١)</sup> ، وحكيت القصة » .

لقد أصاب الفارسي عندما أتى أستاذه يسأله ، حيث أن الشيرازي تذكر حينئذ أنه كان قد رأى في صباه كتاباً في المناظر لابن الهيثم يقع في مجلدين كبيرين مكتوبين بخط ابن الهيثم نفسه ، وقد تمكن الشيرازي من الحصول عليه من إحدى خزائن الكتب بفارس ، واستدعى الفارسي لديه وأعطاه كتاب المناظر الذي كان الحسن بن الهيثم قد ألفه وكتبه قبل ما يقرب من ثلاثة قرون من الزمان .

هذا وتدل هذه القصة على أن مفهوم الانعطاف لم يكن واضحاً في كتب الحكمة على عصر الفارسي بالرغم من تناول ابن الهيثم له منذ أمد بعيد ، الأمر الذي يؤكد أن أعمال الحسن بن الهيثم في علم المناظر لم تلق ما هي أهل له من التناول والنظر والدراسة في الدولة

---

(١) يقصد أستاذه قطب الدين الشيرازي .

العربية ، بينما وجدت الترجمات اللاتينية لكتاب ابن الهيثم طريقها الى الغرب الذي أفاد منها أيما إفادة ، ومصادق قولنا هذا أننا إذا نظرنا في كتب الفلسفة العربية التي ظهرت بعد عصر ابن الهيثم لا نكاد نجد فيها أثراً لنظرية ابن الهيثم في الإبصار ، تلك النظرية التي قلبت مفهوم الإغريق لكيفية الإبصار رأساً على عقب ، كذلك فان نظرة الى كتب الطب والتشريح التي كتبت بعد وفاة ابن الهيثم تبين لنا خلو هذه الكتب من الإشارة الى فكر ابن الهيثم في تركيب العين وتشريحها .

ويبدو أن الفارسي عندما قصد أستاذه الشيرازي ليشتكو إليه حيرته في ما ورد في كتب الحكمة عن الإنعطاف ، لعله كان يعني بعض أقوال نصير الدين الطوسي التي وردت في كتابه « تلخيص المحصل » ، لا سيما وأن الطوسي كان أستاذاً للشيرازي .

عندما تسلم كمال الدين الفارسي كتاب « المناظر » للحسن بن الهيثم عكف على دراسته ، ولم يخف إعجابه الشديد به إذ يقول في ذلك :

« فوجدت برد اليقين مما فيه ، مع ما لم أحصه من الفوائد واللطائف والغرائب ، مستندة إلى تجارب صحيحة واعتبارات محررة بآلات هندسية ورصدية ، وقياسات مؤلفة من مقدمات صادقة » .

وتحقق منه أن المقدمة المذكورة في الإنعطاف إنما هي نقل منهم قد اكتسى لباس الانحراف ، لأنهم لم يظفروا بالحق فيه ، ولم يعنوا بتحقيقها » .

### بعض جهده في الفيزياء

عز على الفارسي أن يرى عملاً جليلاً لكتاب « المناظر » لابن الهيثم وقد أصابه الإنزواء والنسيان ، فأراد أن يجلو هذه الجوهرة ليعيد لها بريقها ، ففكر في تنقيحه وتعديله حتى يسهل على الدارس استيعابه ، ولما أشفق على نفسه من الإضطلاع بهذه المهمة سأل أستاذه الشيرازي أن يقوم بهذا العمل ، إلا أنه اعتذر عن ذلك لانشغاله بمصنفات أخرى كما تقدم بيانه ، ومن هنا لم يكن للفارسي مناص من التصدي لهذا العمل الكبير ، وقد قيض للفارسي أن يتمه ويسميه : « تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر » ، وقد أورد في خاتمته بحوثه هو في مجال الإنعطاف لعله قصد بها استكمال أقوال الحسن بن الهيثم فيما جاء بالمقالة السابعة من كتابه « المناظر » ، كما أن الفارسي قد ذيل تنقيحه بدراسة لقوس قزح وللهالة ، كذلك عرض الفارسي لكيفية تولد الألوان .

هذا ولم يكتف كمال الدين الفارسي بتحرير كتاب ابن الهيثم والتعليق عليه ، وإنما عارضه في بعض آرائه ، بل وأضاف إضافات قيمة الى علم الضوء ، ونسوق هنا مثلاً لما جاء على لسان الفارسي معبراً عن اعتراضه على تفسير الحسن بن الهيثم للمية والإنعطاف ، يقول الفارسي في كتابه :

« لأن الصقال ان كان يمنع من نفوذ الضوء ، ويوجد رده ، فكيف ينعطف في الأجسام المخالفة الشفيف لشفيف التي هو فيها ؟ وإن لم يمنع ، فلم ينعكس من سطوح المائعات مع نفوذه فيها ؟

وغير جائز أن يقال ضوء واحد بعينه ينفذ وينعكس ، فيكون الواحد اثنين » .

في هذا النص يعترض الفارسي على تعليل ابن الهيثم لظاهرتي الانعكاس والانعطاف ، حيث يشير الفارسي الى أن العلة المؤدية الى حدوث الانعكاس عن سطح الجسم المشف لا تتفق وحدث الانعطاف ، كما وأن العلة الموجبة للانعطاف تنفي حدوث ظاهرة الانعكاس .

هذا وقد اهتم الفارسي اهتماماً كبيراً بتعليل الهالة ، كذلك فإنه قدم نظرية له في الأثر المعروف بقوس قزح ، ولقد احتاج في دراسته هذه أن يعرض لعدة مباحث منها الانعطاف في الكرة المشفة والإبصار خلالها ، كذا الانعطاف والإبصار خلال الكرتين المشفتين ، وقد دعم مباحثه هذه بالأشكال والبراهين الهندسية المؤيدة لما ذهب اليه .

ففيما يختص بالانعطاف في الكرة المشفة أسس الفارسي بحثه على أقوال ابن الهيثم في كيفية نفوذ الأشعة المتوازية في كرة من البلور ، الا أن الفارسي يتناول شرح كيفية نفوذ الأشعة الصادرة من نقطة مضيئة في كرة مصنوعة من مادة أغلظ من الهواء ، آخذاً في الاعتبار وقوع هذه النقطة المضيئة على مسافة من الكرة ليست بالقصيرة ، كما أن سياق حديثه يوحي بل يدعو إلى الاعتقاد إلى أنه كان يقصد بالمادة الأغلظ من الهواء التي صنعت منها الكرة الماء ، أي أن كلامه كان ينصب في مجموعه على قطرة من الماء كروية الشكل ، وهذا أمر منطقي لبحث يسعى الى تعليل الهالة وقوس قزح والتقازيح عموماً ، وقد خلص الفارسي من بحثه في الانعطاف في حالة الكرة المشفة الى أن الأشعة تلتقي جميعاً - بعد نفوذها من الكرة - على محور

التمائل ، ويتدرج الفارسي من هذا المبحث الى بيان كيفية الإبصار خلال الكرة المشقة ، ثم يعرج بعد ذلك الى حالة الكرتين المشقتين .

### نظرية الفارسي في قوس قزح

وضع كمال الدين الفارسي نظرية في قوس قزح سعى فيها الى تعليل الهيئة التي يظهر عليها هذا الأثر في السماء ، إما على صورة قوس واحد ، أو على هيئة قوسين متحدي المركز ، وهي الهيئة التي أشار اليها من تقدمه من علماء العرب والمسلمين بكلمة تقازيح ، كذلك كان الفارسي يهدف من نظريته أيضاً تعليل الألوان التي تظهر في التقازيح وترتيبها ، وقد أقام الفارسي نظريته في قوس قزح على مباحث الإنعطاف المقرون بالإنعكاس الداخلي في كرة مشقة ، ويلجأ الفارسي في تدليله على صحة آرائه الى التجربة ، وكان يشير اليها بالاعتبار كما كان يفعل الحسن بن الهيثم من قبل . يقول الفارسي في كتابه : « يدخل المعتبر<sup>(١)</sup> بيتاً مظلماً فيه ثقب واحد يدخل منه ضوء الشمس ، ويدخل كرة بلور في ضوء الشمس الداخل ، ويجعل مكان الضوء على الأرض جسماً أسود ، ثم يظل نصف الكرة بجسم كثيف أبيض ، وينظر الى وجهه الذي الى الكرة ، فإنه يرى عليه قوساً ذات تقازيح مركزها في جهة الواصل بين مركزي الكرة والشمس ، وداخلها أضواء من خارجها ، وإنما ذلك قطعة من قاعدة المخروط المنعطف بانعكاس ، فأما الضوء الداخل فلأن ضوء المجسم يتصل عرضاً ، وأما القوس وزيادة ضوئها فلانثناء الأجوف على الأوسط .

(١) يقصد به الذي يقوم بالاعتبار ، أي من يجري التجربة .



وأما التقازيح فلما سنذكر إن شاء الله تعالى . . . » .

كان الاعتقاد السائد قبل الفارسي أن التقازيح ما هي إلا ظاهرة تحدث من امتزاج الضوء بالظلمة ، وعلى حسب النسبة بينهما تظهر الألوان ، فإن زادت نسبة الظلمة الممتزجة بالضوء بدت الحمرة والدكنة ، أما إن غلبت شدة الضوء الظلمة ظهرت الصفرة والزرقة ، ومن الواضح أن هذا الكلام لا يستند إلى أساس علمي ، ومن ثم لا يقام له وزن .

وجاء الفارسي ليسجل بوضوح ودقة ارتباط ظاهرة التقازيح بحدوث الإنعطاف ، حيث يقول :

« التقازيح ألوان مختلفة متقاربة فيما بين الزرقة والخضرة والصفرة والحمرة والدكنة .

تحدث من صورة نير قوي ، واردة إلى البصر بالإنعكاس والإنعطاف ، أو بما يتركب منهما » .

صدق الفارسي في هذا القول ، إذ أن الإنعطاف هو بالفعل علة ظهور ما نسميه اليوم بالوان الطيف ، وقد بين ذلك اسحق نيوتن في القرن السابع عشر ، ومن الواضح سبق كمال الدين الفارسي إلى هذا المفهوم .

كذلك يشير الفارسي إلى الألوان الشبيهة بالوان قوس قزح والتي تظهر في أحوال أخرى خلاف حالة الأثر المعروف . في هذا الصدد يقول الفارسي في كتابه :

« كذلك إذا كان المبصر ذا أجزاء صفار مختلفة صغيرة ، وكان

لون المبصر الى السواد ما هو ، وقابله النير القوي ، صارت الأجزاء مرآيا ، وانعكست صور النير من كل منها الى البصر مثني أو فرادى ، متقاربة أو متصلة من أواسط المخروطات<sup>(١)</sup> أو حواشيها ، فيظهر لذلك تقايز من الزرقة والخضرة والصفرة والحمرة ، كما يشاهد في أرياش الطيور وبعض أعضاء الحيوانات ، وأجزاء النباتات ، وغير ذلك .

وربما شاهدت ذلك في الأهداب ، وبعض شعرات الحاجبين ، إذا حازيت قرصة الشمس والبصر مستظلاً بالحواجب وما فوقها قليلاً .

إن المرء ليعجب حقاً أن يقرأ أقوالاً كتبت منذ أكثر من ستة قرون من الزمان وكأنما يقرأها في كتاب حديث العهد يحكي عن ألوان الطيف ومسبباته .

يعزو كمال الدين الفارسي حدوث القوس الابتدائية من قوسي قزح الى مسار أشعة الشمس من خلال قطيرات صغيرة من الماء منتشرة في الجو - لا سيما بعد نزول المطر - حيث تنعطف الأشعة بانعكاس واحد ، كما يعلل الفارسي حدوث القوس الثانية إلى نفوذ أشعة الشمس من خلال قطيرات الماء منعطفة بانعكاسين .

### مؤلفات الفارسي

صنف كمال الدين الفارسي في الحساب وفي علم العدد وفي علم المناظر ، ونبين فيما يلي بعضاً من أهم مؤلفاته :

(١) كتاب « أساس القواعد في أصول الفوائد » .

---

(١) يقصد مخروطات الأضواء الواصلة الى عير المبصر .

- وهو شرح له على كتاب ابن الخوام البغدادي : « الفوائد البهية في القواعد الحسابية » .
- (٢) كتاب « تذكرة الأحباب في بيان التحاب » .  
( في الأعداد المتحابية ) .
- (٣) مقالة عن عمل لنصير الدين الطوسي .
- (٤) كتاب « تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر » .  
طبعته دائرة المعارف العثمانية ، بحيدر آباد الدكن بالهند ،  
الجزء الأول سنة ١٣٤٧ هـ ( ١٩٢٨ م ) ، ٦٠٠ صفحة ، الجزء  
الثاني سنة ١٣٤٨ هـ ( ١٩٢٩ م ) ، ٤٢٠ صفحة .
- (٥) « كتاب في الهالة وقوس قزح » .
- (٦) كتاب « البصائر في علم المناظر في الحكمة » .

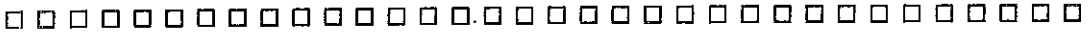
هذه هي سيرة كمال الدين أبي الحسن الفارسي ، وهي ولا شك سيرة عطرة ، يفوح منها ريح العلم الخالص ، والثبت الدقيق لما للفارسي من فضل ولما لغيره من سبق ، ولقد أدى الفارسي خدمة جليلة لعلم المناظر بتنقيحه وتيسيره لكتاب ابن الهيثم ، فضلاً عما قدمه لهذا العلم من إضافات قيمة ، نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر دراساته لكيفيات الإنعطاف والإبصار في كرة مشفة واحدة وفي كرتين مشفتين ، ومباحثه في الهالة ، ووضعه لنظرية قوس قزح والتقازيح عموماً وتولد الألوان وثبت ارتباط ذلك بالإنعطاف .

حقاً لقد حقق الفارسي سبقاً على علماء الغرب في نواح كثيرة من علم الضوء ، وحري بنا أن نفرد لأبحاث الفارسي جهداً أكبر واهتماماً أعظم وتعريفاً أوسع ، ولعله قد آن الأوان لأن نكتب « تنقيح

التنقيح » ، فما أحوجنا إلى بيان فضل علمائنا والكشف عن آثارهم الخالدة ، لتستعيد هذه الأمة العظيمة - أمة العرب والمسلمين - ثقتها بماضيها وامكاناتها وقدراتها ، هذه الأمة العريقة التي قدمت للإنسانية حضارة من أعظم الحضارات الإنسانية قاطبة ، حضارة تليدة ظلت ترفع مشعل العلوم والمعارف والفنون زهاء ثمانية قرون من الزمان ، ولعل الساعة قد حانت لهذه الحضارة أن تعود من جديد فتملأ الدنيا عدلاً وأمناً ونوراً .



## المصادر والمراجع



- (١) - ابن أبي أصيبعة :  
كتاب « عيون الأنباء في طبقات الأطباء » .  
طبعة بيروت : دار الفكر ، سنة ١٩٥٦ م .
- (٢) - الشيخ الرئيس ابن سينا :  
كتاب « الإشارات والتنبيهات »  
مع شرح نصير الدين الطوسي  
تحقيق سليمان دنيا  
دار المعارف بمصر ، القسم الثاني ، الطبعة الثانية ، ٤٦٨  
صفحة .
- (٣) - الشيخ الرئيس ابن سينا :  
كتاب « الشفاء - الطبيعيات »  
تحقيق محمود قاسم - مراجعة وتقديم ابراهيم مذكور .  
دار الكتاب العربي للطباعة والنشر بالقاهرة ، سنة ١٣٨٩ هـ =  
١٩٦٩ م
- (٤) - الشيخ الرئيس ابن سينا :  
كتاب « النجاة »

طبع بمطبعة السعادة بمصر ، على نفقة محيي الدين صبري  
الكردى ، عام ١٣٣١ هـ = ١٩١٢ م ، ثم عام ١٣٥٧ هـ =  
١٩٣٨ م .

(٥) - الشيخ الرئيس ابن سينا :

كتاب « تسع رسائل في الحكمة والطبيعات »  
مطبعة هندية بالموسكى بمصر ، عام ١٣٢٦ هـ = ١٩٠٨ م ،  
١٨٠ صفحة .

(٦) - الشيخ الرئيس ابن سينا :

« ابن سينا والبعث »  
( ويشتمل على « رسالة أضحوية في أمر المعاد » )  
للدكتور سليمان دنيا  
دار الفكر العربي بالقاهرة .

(٧) - أبو البركات هبة الله بن قلكا البغدادي :

( المتوفى عام ٥٤٧ هـ = ١١٥٢ م ) .  
كتاب « المعتبر » .

مطبوعات دائرة المعارف العثمانية - حيدر آباد الدكن بالهند .  
الجزء الأول : في الحكمة - عام ١٣٥٧ هـ = ١٩٣٨ م ، ٢٩٤  
صفحة .

الجزء الثاني : في الطبيعات - عام ١٣٥٧ هـ = ١٩٣٨ م ،  
٤٦٤ صفحة .

الجزء الثالث : في الحكمة الالهية ، عام ١٣٥٨ هـ =  
١٩٣٨ م ، ٢٥٦ صفحة .

(٨) - أبو البركات هبة الله بن قلكا البغدادي :

( المتوفى عام ٥٤٧ هـ = ١١٥٢ م ) .

«المعتبر في الحكمة»

مخطوط مكتبة أحمد الثالث باستانبول ، رقم ٣٢٢٢ ، ٢٢٥ ورقة .

٩) - أبو الريحان محمد بن أحمد البيروني :

كتاب « تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة في العقل أو مرذولة »  
طبع الأصل باعتناء المستشرق ادوارد سنحاو في لندن وجوتا سنة  
١٨٨٧م ، ومترجماً الى اللغة الانجليزية في مجلدين ظهرا في  
لندن ، المجلد الأول سنة ١٨٨٨م ، والمجلد الثاني سنة  
١٩١٠ م ، كما طبع في ليبزج سنة ١٩٢٥ م .  
طبعته دائرة المعارف العثمانية بحيدر آباد الدكن بالهند عام  
١٩٥٧م

وظهرت طبعة نيودلهي ( شاند وشركاه ) عام ١٩٦٤م .

( يعرف هذا الكتاب بالعنوان المختصر : تاريخ الهند ) .

١٠) - أبو الريحان محمد بن أحمد البيروني :

كتاب « الآثار الباقية عن القرون الخالية »

( ألفه حوالي سنة ٣٩٠ / ٣٩١ هـ = ١٠٠٠ م ) .

طبع الأصل باعتناء المستشرق ادوارد سنحاو في ليبزج سنة  
١٨٧٨/٦م ، ومترجماً الى اللغة الانجليزية في لندن سنة  
١٧٨٩م ، وظهر في طبعة مصورة في ليبزج سنة ١٩٢٣م .

١١) - أبو الريحان محمد بن أحمد البيروني :

« مقالة في النسب التي بين الفلزات والجواهر في الحجم » .

مخطوطة بمكتبة الأقمار الثلاثة للروم الارثوذكس ببيروت .

كتب عنها لويس شيخو في مجلة المشرق ( مجلة الكاثوليك



الشرقيين ) ، جمعية الآباء اليسوعيين بجامعة القديس يوسف ، بيروت ، المجلد العاشر ، عام ١٩٠٦م ، صفحة ٩ .

(١٢) - أبو الريحان محمد بن أحمد البيروني :  
( المتوفى سنة ٤٤٣ هـ = ١٠٥١ م )  
كتاب « الجماهر في معرفة الجواهر » .  
دائرة المعارف العثمانية ، حيدر آباد الدكن بالهند ، سنة ١٣٥٥ هـ = ١٩٣٦ م .

(١٣) - أبو الريحان محمد بن أحمد البيروني :  
« كتاب الجماهر في معرفة الجواهر » .  
مخطوط مكتبة الاسكوريال - رقم ٩٠٥ ، ٢٧٠ ورقة .  
مصور بمعهد المخطوطات العربية بالقاهرة - رقم ٤ / ٢١٥ .

(١٤) - أبو الريحان محمد بن أحمد البيروني :  
كتاب « القانون المسعودي في الهيئة والنجوم » .  
( أهدها للسلطان مسعود بن محمود الغزنوي سنة ٤٢١ هـ = ١٠٢٩ م )  
دائرة المعارف العثمانية ، حيدر آباد الدكن بالهند ، سنة ١٣٧٣ هـ = ١٩٥٤ م .

(١٥) - أبو الريحان محمد بن أحمد البيروني :  
« زيج بجيانند البانارسي » .  
وقد سماه البيروني : كرن تلك ، ومعناه غرة الزيجات .  
ترجمه أبو الريحان البيروني من اللغة السنسكريتية ، وأضاف إليه بعض الأمثلة .

مخطوط كتيخانه درگاه حضرت محمد شاه - أحمد آباد  
بالهند .

تحقيق سيد حمد حسين رضوي ، مؤسسة همدرد الوطنية ،  
كراتشي - باكستان ، سنة ١٩٧٣ م .

(١٦) - أبو الريحان البيروني :  
« رسالة في فهرست كتب محمد بن زكريا الرازي » .  
اعداد بول كراوس .

القاهرة/ باريس ، سنة ١٩٣٦ م .  
(١٧) - أبو الريحان محمد بن أحمد البيروني :  
« كتاب الصيدنة في الطب » .

تحقيق الحكيم محمد سعيد ، والدكتور رانا احان الهي .  
مؤسسة همدرد الوطنية في مدينة كراتشي بالباكستان ، عام  
١٩٧٣ م . ( صدر بمناسبة مرور ألف عام على مولد  
البيروني ، والمؤتمر الدولي الذي عقد بكراتشي في نهاية عام  
١٩٧٣ م بهذه المناسبة ) .

(١٨) - أبو الريحان محمد بن أحمد البيروني :  
« رسائل البيروني » .

دائرة المعارف العثمانية ، حيدر آباد الدكن بالهند ، سنة  
١٣٦٧ هـ = ١٩٤٨ م .

(١٩) - أبو الفرج محمد بن إسحاق الوراق :  
المعروف بابن أبي يعقوب النديم :

« كتاب الفهرست » ( أتم تأليفه حوالي سنة ٣٧٧ هـ =  
٩٨٧ م ) .

طبعة جوستاف فلوجل - ليبزج ، سنة ١٨٧١ م .

- ( أعادت نشرها مكتبة خياط - بيروت ، سنة ١٩٦٤ م ) .  
 طبعة القاهرة : المطبعة الرحمانية ، سنة ١٣٤٨ هـ =  
 ١٩٢٩ م .  
 طبعة مطبعة الاستقامة ، بدون تاريخ .  
 طبعة طهران بتحقيق رضا تجدد ، أكتوبر سنة ١٩٧١ م .  
 (٢٠) - أبو بكر محمد بن زكريا الرازي :  
 كتاب « رسائل فلسفية »  
 جمعها وصححها المستشرق بول كراوس .  
 جامعة فؤاد الأول ، كلية الآداب ، المؤلف رقم ٢٢ - مطبعة  
 بول باريه ، القاهرة ، الجزء الأول ، سنة ١٩٣٩ م .  
 (٢١) - الإمام أبو حامد الغزالي :  
 كتاب « معيار العلم » .  
 تحقيق سليمان دنيا .  
 دار المعارف بمصر ، الطبعة الثانية ، عام ١٩٦٩ م ، ٤٠٠  
 صفحة .  
 (٢٢) - أبو نصر الفارابي :  
 كتاب « احصاء العلوم »  
 تحقيق عثمان أمين  
 مكتبة الأنجلو المصرية بالقاهرة ، الطبعة الثالثة ، عام  
 ١٩٦٨ م .  
 (٢٣) - اخوان الصفا :  
 « رسائل اخوان الصفا وخلان الوفا » .  
 عني بتصحيحه خير الدين الزركلي .  
 المكتبة التجارية الكبرى بالقاهرة ، عام ١٩٢٨ م .

- (٢٤) - اسماعيل حقي الأزميري :  
 كتاب « فيلسوف العرب : يعقوب بن إسحاق الكندي »  
 طبع باللغة التركية في استانبول سنة ١٣٣٨ هـ (= ١٩١٩ م) .  
 نقله الى اللغة العربية : عباس العزاوي .  
 مطبعة أسعد - بغداد ، سنة ١٣٨٢ هـ (= ١٩٦٣ م) .
- (٢٥) - اسماعيل حقي الأزميري :  
 « شيخ الأطباء : أبو بكر محمد بن زكريا الرازي » .  
 في كتاب « الفلاسفة المسلمون » .  
 مطبعة الأوقاف الاسلامية باستانبول ، سنة ١٣٤١ هـ = ١٩٢٢ م .
- (٢٦) - الحسن بن الهيثم :  
 كتاب « المناظر » .  
 مخطوط مكتبة الفاتح باستانبول - رقم ٣٢١٣ .  
 مخطوط مكتبة الفاتح باستانبول - رقم ٣٢١٥ .
- (٢٧) - الحسن بن الهيثم :  
 « رسائل ابن الهيثم »  
 مطبوعات دائرة المعارف العثمانية ، حيدر آباد الدكن بالهند ،  
 سنة ١٣٥٧ هـ = ١٩٣٨ م .
- ١ - أضواء الكواكب ، ٨ صفحات .  
 ٢ - الضوء ، ٢١ صفحة .  
 ٣ - المرايا المحرقة بالقطوع ، ١٥ صفحة .  
 ٤ - المرايا المحرقة بالدائرة ، ١٦ صفحة .

٥ - المكان ، ١٢ صفحة .

٦ - ضوء القمر ، ٥٨ صفحة .

(٢٨) - ألدو ميلي :

كتاب « العلم عند العرب »

ترجمة عبد الحليم النجار ومحمد يوسف موسى

دار القلم بالقاهرة ، الطبعة الأولى ، عام ١٩٦٢ م .

(٢٩) - برنارد جافي :

كتاب « بوانق وأنايب - قصة الكيمياء » .

ترجمة الدكتور أحمد زكي

مكتبة النهضة المصرية بالقاهرة .

(٣٠) - بهمنيار بن المرزبان :

كتاب « تحصيل بهمنيار »

مخطوط المكتبة الأحمدية بحلب - رقم ١١٢٢ ، ٣٤٠

ورقة .

(٣١) - جمال الدين أبو الحسن القفطي :

كتاب « أخبار العلماء بأخبار الحكماء » .

طبعة القاهرة : مطبعة الخانجي ، سنة ١٣٢٦ هـ =

١٩٠٨ م .

(٣٢) - جلال شوقي :

« دراسات البيروني في الطبيعيات » .

أبحاث الندوة العالمية الأولى لتاريخ العلوم عند العرب ،

جامعة حلب ، معهد التراث العلمي العربي ، إبريل عام

١٩٧٦ - الجزء الأول : الأبحاث باللغة العربية ، عام

١٩٧٧ ، الصفحات ٢٥١ - ٢٧٣ .

(٣٣) - جلال شوقي :

« مصطلحات علم الحركة لدى علماء العرب » .  
مجلة مجمع اللغة العربية بالقاهرة ، العدد ٣٦ ، عام  
١٩٧٧ .  
الصفحات ١٧١ - ١٩٥ .

(٣٤) - جلال شوقي :

« أبو الريحان البيروني : دراسة حول نسبته وشخصيته »  
مجلة المؤرخ العربي ، اتحاد المؤرخين العرب ، بغداد ،  
العدد التاسع ، عام ١٩٧٨ ، الصفحات ١٨٠ - ١٩٦ .  
(٣٥) - جلال شوقي :

« مساهمة علماء المسلمين في علم الديناميكا »  
عدد خاص من مجلة اتحاد الجامعات العربية بالقاهرة ، عام  
١٩٨٠ .

(٣٦) - سيدو :

كتاب « خلاصة تاريخ العرب »  
تهذيب ترجمة الطبعة الفرنسية .  
الطبعة الأولى ، القاهرة ، عام ١٣٠٩ هـ = ١٨٩١ م ، ٢٩٨  
صفحة .

(٣٧) - القاضي صاعد بن أحمد الاندلسي :

( المتوفى سنة ٤٦٢ هـ = ١٠٦٩ م ) .  
كتاب « طبقات الأمم » .

طبعة القاهرة : مطبعة محمد محمد مطر ، بدون تاريخ .

( ٣٨ ) - عبد الحميد أحمد :

« أثر الحضارة الإسلامية في تقدم الكيمياء وانتشارها » .

المحاضرة الثالثة من محاضرات ابن الهيثم التذكارية ، كلية الهندسة - جامعة فؤاد الأول ، الأربعاء ١٦ أبريل سنة ١٩٤١ ، طبعت بالمطبعة الاميرية ببولاق ، القاهرة ١٩٤٢ ، ٢٠ صفحة .

(٣٩) - عبد الرحمن ابن خلدون :  
كتاب « مقدمة ابن خلدون »  
دار الكتاب العربي ، بيروت ، لبنان ، الطبعة الخامسة ، ٥٨٨ صفحة .

(٤٠) - عبد الرحمن الخازني :  
كتاب « ميزان الحكمة » .  
مطبوعات دائرة المعارف العثمانية ، حيدر آباد الدكن بالهند ، عام ١٣٥٩ هـ = ١٩٤٠ م ، ١٨٤ صفحة .  
طبعة القاهرة : تحقيق فؤاد جميعان ، تقديم قدري حافظ طوقان - شركة فن الطباعة ، عام ١٩٤٧ م .  
( الأصل الذي جرى تحقيقه به صفحات مفقودة من منتصف المخطوط ) .

(٤١) - الإمام فخر الدين الرازي :  
( المتوفى سنة ٦٠٦ هـ = ١٢١٠/٩ م ) .  
كتاب « المباحث المشرقية في علم الآلهيات والطبيعات »  
مطبوعات دائرة المعارف العثمانية - حيدر آباد الدكن بالهند .  
الجزء الأول : عام ١٣٤٣ هـ = ١٩٢٤ م ، ٧٠٦ صفحة .  
الجزء الثاني : عام ١٣٤٣ هـ = ١٩٢٤ م ، ٥٤٨ صفحة .

(٤٢) - فخر الدين محمد بن عمر الرازي :  
« كتاب محصل أفكار المتقدمين والمتأخرين من العلماء  
والحكماء المتكلمين » .  
المطبعة الحسينية المصرية ، بالقاهرة ، سنة ١٣٢٣ هـ =  
١٩٠٥ م .

(٤٣) - فخر الدين محمد بن عمر الرازي :  
« كتاب محصل أفكار المتقدمين والمتأخرين من العلماء  
والحكماء المتكلمين » .  
مخطوط الخزانة التيمورية - دار الكتب المصرية بالقاهرة ،  
رقم ٢٦٨ عقائد .  
مخطوط مكتبة آيا صوفيا باستانبول - رقم ٢٣٥١ .

(٤٤) - قدرى حافظ طوقان :  
« الأسلوب العلمي عند العرب » .  
المحاضرة السابعة من محاضرات ابن الهيثم التذكارية ، كلية  
الهندسة - جامعة فؤاد الأول ، السبت ٢٩ ديسمبر سنة  
١٩٤٥ ، طبعت بمطبعة جامعة فؤاد الأول عام ١٩٤٦ ، ٢٨ ،  
صفحة .

(٤٥) - كمال الدين الفارسي :  
كتاب « تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر » .  
مطبوعات دائرة المعارف العثمانية - حيدر آباد الدكن بالهند :  
الجزء الأول عام ١٣٤٧ هـ ( ١٩٢٨ ) ، ٦٠٠ صفحة ،  
الجزء الثاني عام ١٣٤٨ هـ ( ١٩٢٩ م ) ، ٤٢٠ صفحة .



- (٤٦) - المجلس الأعلى للعلوم بدمشق :
- كتاب « العالم أبو الريحان محمد بن أحمد البيروني »  
أسبوع العلم الرابع عشر ، منشورات المجلس الأعلى  
للعلوم ، دمشق سنة ١٩٧٤ م .
- (٤٧) - محمد عبد الهادي أبو ريذة :
- كتاب « رسائل الكندي الفلسفية »  
تحقيق مع مقدمة مطولة .  
الجزء الأول : دار الفكر العربي ، القاهرة ، عام ١٩٥٠ م ،  
٣٨٦ صفحة .  
الجزء الثاني : دار الفكر العربي ، القاهرة ، عام ١٩٥٣ م ،  
١٥٣ صفحة .
- (٤٨) - مصطفى نظيف :
- كتاب « علم الطبيعة : نشوءه ورقيه وتقدمه الحديث » .  
مطبعة مصر بالقاهرة ، عام ١٩٢٧ م .
- (٤٩) - مصطفى نظيف :
- « الحسن بن الهيثم : بحوثه وكشوفه البصرية » .  
كلية الهندسة - جامعة فؤاد الأول ، المؤلف رقم ٣ ، الجزء  
الأول سنة ١٣٦١ هـ = ١٩٤٢ م ، ٤٨٥ صفحة .
- (٥٠) - نجم الدين علي بن عمر الكاتب القزويني :
- كتاب « المفصل في شرح المحصل »  
مخطوط المكتبة الأحمدية بحلب - رقم ٧٤٢ ، ٢١٢ ورقة .  
مخطوط المكتبة الأحمدية بحلب - رقم ٧٤٣ بعنوان :

« مبحث عقايد كتاب المفصل في شرح المحصل للرازي » ،  
٢٣٥ ورقة .

(٥١) - نصير الدين الطوسي والإمام فخر الدين الرازي :  
« الكتاب المرسوم بشرحي الإشارات »  
المطبعة الخيرية بالقاهرة ، الطبعة الأولى ، سنة ١٣٢٥ هـ =  
١٩٠٧ م .

الجزء الأول : ٢٤٣ صفحة ، الجزء الثاني : ١٤٦ صفحة .  
(٥٢) - نصير الدين الطوسي :

« حل مشكلات الإشارات والتنبيهات »  
مخطوط المكتبة الأحمدية بحلب - رقم ١٠٧٣ - ٢٨٧ ورقة .

(٥٣) - نصير الدين الطوسي :  
« كتاب تلخيص المحصل »  
مطبوع على هامش كتاب المحصل لفخر الدين الرازي ،  
طبعة مصر ، سنة ١٣٢٣ هـ = ١٩٠٥ م .

(٥٤) - نصير الدين الطوسي :  
« رسالة في الحرارة والبرودة وتضاد فعليهما »  
دار الكتب المصرية : رقم ٣٧١ - طبعة ، مصورة عن  
مخطوط المتحف البريطاني .  
مصور بمعهد المخطوطات العربية بالقاهرة - رقم ٥٠ كيمياء  
وطبيعات .

(٥٥) - نصير الدين الطوسي :  
« الرسائل السبعة للطوسي »  
( السلسلة الأولى )

٥ - المناظر لإقليدس ، سنة ١٣٥٨ هـ = ١٩٣٩ م ، ٢٤ صفحة .

مطبوعات دائرة المعارف العثمانية حيدر آباد الدكن بالهند .

(٥٦) - يعقوب بن إسحاق الكندي :

« رسائل الكندي الفلسفية »

تحقيق محمد عبد الهادي أبوريدة ، دار الفكر العربي بالقاهرة .

الجزء الأول : عام ١٩٥٠ ، ٣٨٦ صفحة .

الجزء الثاني : عام ١٩٥٣ ، ١٥٣ صفحة .

### مراجع اجنبية

- يعقوب بن إسحاق الكندي :

« كتاب كيمياء العطر والتصعيدات »

نشر الأصل العربي ومعه الترجمة الألمانية في :

«Chemistry of perfume and the Sublimation, by Al-Kindi, «Arabic Edition with German Translation by K. Gerbers, Leipzig, 1948.

1. George N. Atieh:

«Al-Kindi The Philosopher of the Arabs», Rawalpindi, 1966.

2. T.J. de Boer:

«History of Philosophy in Islam»,  
(Original Version in German).

الترجمة العربية : الدكتور عبد الهادي أبوريدة .

القاهرة ١٩٣٨ .

3. D. J. Boilot:  
«L'oeuvre d'Al-Beruni-Essai Bibliographique», Melanges  
de l'Institut Dominicain d'Etudes Orientale, T.II,  
(1955), p.161-256 and T. III, (1956), p. 391-396.

مجلدا المعهد الدومينيكي للدراسات الشرقية عامي  
١٩٥٥ ، ١٩٥٦ م .

4. P. Kraus:  
«Epitre de Beruni contenant le repertoire des ouvrages  
de Muhammad b. Zakariyya ar-Razi», Paris, 1936.
5. S. Pines:  
«Beitrage zur islamischen Atomenlehre», Berlin, 1936.
6. Julius Ruska:  
«Al-Biruni als Quelle fur das Leben und die Schriften  
al-Razi's», ISIS, Volume 5, (1923), pp. 26-50.
7. Nicholas Resher:  
«Al-Kindi: An Annotated Bibliography», Helmut Rit-  
ter, Pittsburgh, 1964.



فہرست الأعلام



## حرف الألف

أ. ج. براون : ١٢٨ .

أبسقلاوس : ٣٠٣ .

أبولونيوس : ٥٦ - ١٠٨ - ١٦٤ - ١٦٥ -

. ۳۱۳-۳۱۲

أحمد بن المعتصم : ١١١ .

أحمد بن موسى بن شاکر : ۹۵ - ۹۶ - ۹۷ -

- 103 - 102 - 101 - 100 - 99 - 98

- 111 - 1.4 - 1.8 - 1.7 - 1.6 - 1.5

. 173-112

أحمد شوكت الشطبي : ١٤٨ - ١٥٥ - ١٥٨ -

- 217 - 218 - 219 - 1A7 - 1A8

. ۲۲۰

أحمد على الملا : ٦٠ .

أحمد عيسى بك : ٢٠٩ .

اخوان الصفا : ٢٩ - ٧٢ - ٧٩ - ٨٠ - ٩١ .

ادوار سخاو : ۲۲۲ - ۲۲۵ .

ادوارد ثورپ : ۱۸۸ .

ادوارد فاربر : ۱۲۷ - ۲۰۱ .

أرسطرخس : ٣٠٣ .

أرسطو طاليس : ٢٤ - ٢٥ - ٣٢ - ٣٣ - ٣٨ -

- 137 - 110 - 113 - 70 - 00 - 81

- 182 - 178 - 178 - 170 - 178 - 108

. 27A - 208 - 210 - 1A9 - 1A3

أرشميدس = أرخميدس : ٤١ - ٧١ - ٧٥ -

. 302-250-143-114

إسحاق بن إبراهيم المصبعي : ٩٦ .

اسحاق باور : ۱۷۰ .

إسحاق بن الصباح : ١١٠ .

إسحاق نيوتن : ٤١ - ٦٦ - ٨٦ - ٨٧ - ٨٨ .

إسقلالوس : ۱۱۸ .

اشمعون : ١٥٨ .

ابن أبي أصيبعة : ١١١ - ١٤٤ - ١٤٥ - ١٥٤ -

- 209 - 200 - 172 - 187 - 178 - 100

. ۲۶۲ - ۲۶۱ - ۲۶۰

لأطوقولوس : ٣٠٢ .

أوطولوقس : ٣٠٣ .

أغاثا ذيموس : ١٣٧ .

أفلاطن : ١١٦ .

أفلاطون : ٢٤ - ٤٣ - ٤٤ - ٧٠ - ١١٣ -

, 182

إفليدس : ٥٦ - ٩٨ - ١١٧ - ١٦٤ - ١٦٥ -  
١٦٧ - ١٧١ - ١٧٢ - ١٧٥ - ١٧٦ - ١٨٦ -  
٢٠٠ - ٢٩٧ - ٣٠٢ - ٣٢٢ .

ألدوميلي : ٢٤٩ - ٢٥٠ .

الاسكندر دارا : ٢٣ .

الإسكندر الأفروديسي : ٢٥ .

الإسكندر ذو القرنين : ٣٦ .

الأمدي : ٣٣ .

د . ألبرت ديتريش : ٣٦ - ٣٧ - ٤٠ - ٥٣ -  
٦٣ .

البيبر : ١٤٠ .

أمين أسعد خير الله : ١٢٩ - ١٤٩ - ١٧٧ -  
٢٠٦ .

أنور الرفاعي : ٥٥ - ٩٥ - ١٠٣ - ١٠٦ -  
١٨٢ .

أهرون : ١٥٨ .

أوتو بتمان : ١٥١ - ١٥٣ - ١٨٨ .

أيلهاد فيلمان : ٣٧ .

## حرف الباء

باسكال : ٢٤٥ .

البتاني : ٢٤١ .

بختيشوع : ١٥٨ .

بديع الزمان الجزري : ٤١ .

البرتوس ماجنوس : ١٢٢ .

بطليموس : ٤٨ - ١٠٤ - ١٣٦ - ١٦٥ - ١٦٧ -  
١٧١ - ١٧٥ - ٢٩٩ - ٣٠٣ .

بقراط : ٢٤ - ١٥٨ - ١٨٨ - ٢٠٧ - ٢١٥ .

أبو بكر بن الصائغ : ٢٧ .

البلخي : ١٦٢ .

بنيامين لي حورن : ١٥٠ - ١٨٠ - ٢٠٢ .

بهمنيار بن المرزبان : ٨٢ - ٩١ .

بويل : ٢٤٥ .

البيهقي - ظهير الدين : ٢٢٣ - ٢٥٤ - ٢٥٧ .

## حرف التاء

تامسطين : ٢٥ .

الشيخ تقي الدين أحمد بن تيمية : ٢٨١ .

تكدار أحمد سلطان : ٣١٠ - ٣١٨ .

تورشيللي : ٢٤٥ .

توفيق الطويل : ١٦٥ .

## حرف الثاء

ثابت بن قرة : ٩٧ - ١١٢ - ١٥٧ - ١٦٢ -  
٢٤١ .

ثاوذوسيوس : ٣٠٣ .

ثيادون : ١٥٨ .

## حرف الجيم

جابر بن أفلح : ٣١٨ .

جابر بن حيّان الصوفي : ٤٥ - ٤٦ - ١٣٧ -

١٤٠ - ١٦٢ - ٢٠٠ .

جاليليو جاليلي : ٣٩ - ٤٢ - ١٩٧ - ٢٦٨ .

جالينوس : ١٠٧ - ١٥٠ - ١٥٤ - ١٥٨ .

١٦٤ - ١٨٨ - ٢٠٢ - ٢٠٧ - ٢١٥ - ٢٦٠ .

٢٦٥ .

الحسن بن موسى بن شاعر : ٩٥ - ٩٦ - ٩٨ -  
 ٩٩ - ١٠٠ - ١٠١ - ١٠٢ - ١٠٤ - ١٠٦ -  
 ١٠٧ - ١٠٨ - ١٠٩ - ١٧٣ .  
 الحسن سعيد بن هبة الله بن الحسين : ٢٥٩ .  
 الحسن عبد الملك :  
 أبو الحسن ابن قلميذ : ٢٥٦ .  
 حكيم محمد سعيد : ١٦٧ .  
 حميد موراني : ١٠١ - ٢٤٤ - ٢٤٥ .  
 حنين بن اسحاق : ٩٧ - ١١٢ - ١٥٨ .  
 حي بن يقظان : ١٨٤ .  
 حيدر بامات : ٣٩ - ١٥١ - ١٩٠ .

## حرف الخاء

الخاتون : ٢٥٦ .  
 خالد بن يزيد بن معاوية : ١٣٧ .  
 ابن الخطيب : ٣٣ .  
 ابن خلدون = عبد الرحمن بن خلدون : ٢٣ -  
 ٢٤ - ٢٥ - ٢٧ - ٣٢ - ٣٤ - ٥٥ - ٥٦ -  
 ٢٧٣ - ٢٨٢ .  
 ابن خلكان : ١٠٢ - ١٤٤ .  
 خ . هاي : ١٢٦ - ٢٠٧ .  
 خوارزم شاه : ٢٧٤ .  
 الخوارزمي = محمد بن موسى الخوارزمي :  
 ١٦٢ - ٢٤١ - ٢٧٩ .  
 ابن الخوام البغدادي : ٣٣٠ .  
 خير الدين الزركلي : ٢٤٢ - ٢٧٢ .

## حرف الدال

داود الأنطاكي : ٢١٧ .

جان ماكس ستيلمان : ١٨٨ .  
 أبو جعفر الخازن : ٢٤٠ .  
 أبو جعفر المنصور : ٢٥ .  
 جلال شوقي : ١٩٩ .  
 جلال مظهر : ٦٠ - ١٠٠ .  
 جوتنبرغ : ٢٠٤ .  
 جورجس بن بختيشوع : ١٥٨ .  
 جورج سارتون : ٣٩ - ٤٢ - ١٥٠ - ١٥١ -  
 ١٨٧ - ١٨٨ - ٢١٩ - ٢٣٩ - ٢٤١ - ٢٥٣ -  
 ٢٩٥ - ٢٩٧ - ٢٩٩ - ٣١٥ - ٣١٩ .  
 جورج لوكمان : ١٤١ - ٢١٣ .  
 جوزيف هيل : ١٦٩ .  
 جون بيكهام : ١٦٦ .  
 جون ستوارت ميل : ١٩٢ .  
 جيرارد الكريمني : ١٠٠ - ١٠٨ - ٢١٤ .  
 جيرونيمو كاردانو : ١٢٣ .

## حرف الحاء

حاجي خليفة : ٢٨١ .  
 الحجاج : ١١١ .  
 الحسن بن الهيثم = أبو علي : ٣٤ - ٣٩ - ٤٦ -  
 ٤٧ - ٤٨ - ٤٩ - ٦٠ - ٦١ - ٦٢ - ٦٣ -  
 ٦٤ - ٦٥ - ٦٦ - ٦٧ - ٦٨ - ٦٩ - ٨٢ -  
 ٨٣ - ٨٤ - ٨٥ - ٩١ - ١٦٢ - ١٦٣ - ١٦٤ -  
 ١٦٥ - ١٦٦ - ١٦٧ - ١٦٨ - ١٦٩ - ١٧٠ -  
 ١٧١ - ١٧٤ - ١٧٥ - ١٧٦ - ٢٢١ - ٢٣٤ -  
 ٢٤٠ - ٢٤١ - ٢٤٢ - ٢٨٠ - ٣٠٨ - ٣٠٩ -  
 ٣١٢ - ٣١٣ - ٣١٤ - ٣١٥ - ٣١٦ - ٣١٧ -  
 ٣٢٣ - ٣٢٤ - ٣٢٥ - ٣٢٦ - ٣٢٧ -  
 ٣٣٠ .



٧٧ - ٧٨ - ١٠٤ - ١٢٢ - ١٣٠ - ١٣١ -  
 ١٧٦ - ٢٢١ - ٢٢٢ - ٢٢٣ - ٢٢٤ - ٢٢٥ -  
 ٢٢٦ - ٢٢٧ - ٢٢٨ - ٢٢٩ - ٢٣٠ - ٢٣١ -  
 ٢٣٢ - ٢٣٣ - ٢٣٤ - ٢٣٨ - ٢٣٩ - ٢٤٢ -  
 ٢٤٦ - ٢٤٧ - ٢٧٩ - ٢٩٧ .

## حرف الزين

زكي علي : ١٤٥ - ١٤٦ - ١٨٥ - ٢١٥ .  
 ابن زهر : ١٨٢ .  
 الزهراوي : ٢٠٤ - ٢١٠ .

## حرف السين

سامي حداد : ١٥٢ - ١٥٧ - ١٨١ .  
 سامي الحمارنة : ١٤٤ .  
 الساهر يوحنا بن ماسويه : ١٥٨ .  
 السديد الكاذروني : ٢١٧ .  
 سعد بن أبي وقاص : ٢٣ .  
 سرانيون : ١٥٨ .  
 السلجوقي : ٢٦٣ .  
 سنجار : ٢٤٢ .  
 سند بن علي : ١٠٧ - ١٠٨ - ١١١ .  
 أبو سهل الكوهي : ٢٣٧ .  
 سيجريد هونكه : ٣٨ - ٥٢ - ٩٧ - ٩٨ -  
 ١٠٣ .  
 سيد حسين نصر : ٣٨ - ٣٩ - ٥٤ - ١٤١ -  
 ١٨٥ - ٢٠٥ - ٢٤٢ - ٢٧٨ - ٣٢٠ -  
 ٣٢١ .  
 سيد صمد حسين رضوي : ٢٣٨ .  
 سيف الدين قلاوون : ٣١٠ - ٣١٢ .

دريك سترويك : ١٧٠ - ٢٩٨ .  
 دلايورتا : ١٧٠ .  
 دوييني : ٢٠٦ .  
 دوفرين : ٢١٥ .  
 ديسقوريدس : ١٥٨ - ٢٠٢ .  
 ديفيد يوجين سميث : ٣٩ - ١٢٨ - ١٦٦ -  
 ١٩٠ .

## حرف الراء

راجي عنايت : ١٨٠ - ١٩١ .  
 الرازي = أبو بكر محمد بن زكريا : ١٢٥ -  
 ١٢٦ - ١٢٧ - ١٢٨ - ١٢٩ - ١٣٠ - ١٣١ -  
 ١٣٢ - ١٣٣ - ١٣٤ - ١٣٥ - ١٣٦ - ١٣٧ -  
 ١٣٨ - ١٣٩ - ١٤٠ - ١٤١ - ١٤٣ - ١٤٥ -  
 ١٤٦ - ١٤٧ - ١٤٨ - ١٤٩ - ١٥٠ - ١٥١ -  
 ١٥٢ - ١٥٣ - ١٥٤ - ١٥٥ - ١٥٦ - ١٥٧ -  
 ١٥٨ - ١٥٩ - ١٦٠ - ١٦١ - ١٦٢ - ٢٠٠ -  
 ٢٠٤ - ٢٠٨ - ٢٠٩ - ٢١١ .  
 رام لاندو : ١٨٩ .  
 ابن ربن : ١٥٧ .  
 ابن رشد : ٣٣ - ١٨٢ .  
 رني تاتون : ١٩٠ .  
 روبرت جروستست : ٥٠ .  
 روبرت هول : ٢٤٩ - ٢٥١ .  
 روجر بيكون : ٥٠ - ٥٨ - ١٢٣ - ١٧٤ .  
 روزبول : ١٦٦ .  
 رونالد : ٤١ .  
 رونتجن : ٣٧ .  
 ريجيو مونتانوس : ٢٩٧ - ٣٠١ .  
 ابو الريحان البيروني : ٣٨ - ٣٩ - ٧٣ - ٧٦ -

طاش كبري زادة : ٢٨١ .  
الطغرائي = مؤيد الدين حسين بن علي  
الأصبهاني : ٥١ .

## حرف العين

عبد الحليم منتصر : ١٠١ - ٢٠٣ - ٢٠٤ .  
٢٤٥ .

عبد الحميد صبره : ٩٨ .

عبد الرحمن المنصور الخازني : ٧٣ - ٧٨ .  
٢٤٠ - ٢٤١ - ٢٤٢ - ٢٤٣ - ٢٤٤ - ٢٤٥ .  
٢٤٦ - ٢٤٧ - ٢٤٨ - ٢٤٩ - ٢٥١ - ٢٥٢ .

عبد الله أبو العباس المأمون بن الرشيد : ٢٦ .  
٣٢ .

عبد الملك الشيرازي = أبو الحسن : ٣١٣ .  
عز الدين بن علي الجلدكي : ٥١ .  
عز الدين فراج : ١٠٣ - ٣٢٠ .  
علاء الدولة : ١٧٨ .

علاء الدين القرشي = ابن النفيس : ٢١٦ .  
علاء الملك العلوي : ٢٧٤ .  
علي الخازن المروزي : ٢٤٠ .  
علي بن عباس الأهوازي : ٢٠٩ .  
علي بن عبد الله = زين العرب المصري :  
٢١٧ .

علي بن كمال الدين الاسترأبادي المولوي :  
٢١٧ .

عمر بن الخطاب : ٢٣ - ٢٤ .  
عمر رضا كحالة : ١٠٢ - ١٦٤ - ١٧٤ .  
٢٩٩ .

عمر الفرخان الطبري : ١١٢ .

ابن سينا = أبو علي بن سينا : ٢٦ - ٣٣ - ٣٨ .  
٤١ - ٥٥ - ٧٢ - ٨٠ - ٨٦ - ٨٧ - ٩١ .  
١٤١ - ١٧٦ - ١٧٧ - ١٧٨ - ١٧٩ - ١٨٠ .  
١٨١ - ١٨٢ - ١٨٣ - ١٨٥ - ١٨٦ - ١٨٧ .  
١٨٨ - ١٨٩ - ١٩٠ - ١٩١ - ١٩٢ - ١٩٣ .  
١٩٤ - ١٩٥ - ١٩٦ - ١٩٧ - ١٩٨ - ١٩٩ .  
٢٠٠ - ٢٠١ - ٢٠٢ - ٢٠٣ - ٢٠٤ - ٢٠٥ .  
٢٠٦ - ٢٠٧ - ٢٠٨ - ٢٠٩ - ٢١٠ - ٢١١ .  
٢١٢ - ٢١٣ - ٢١٤ - ٢١٥ - ٢١٦ - ٢١٧ .  
٢١٩ - ٢٢٠ - ٢٢١ - ٢٢٣ - ٢٢٤ - ٢٢٦ .  
٢٨١ - ٢٨٥ - ٢٨٧ - ٢٨٨ - ٢٩٠ - ٣٠٤ .  
٣٠٦ - ٣١١ - ٣١٢ - ٣١٨ - ٣٢١ .

سينجر : ١٦٧ - ٢٥٦ .

## حرف الشين

الإمام الشافعي : ٢٨٦ .  
الشرif الإدريسي : ٧٣ .  
شمس الدين : ٢٧٤ .  
شهاب الدولة أبو الفتح مودود بن مسعود بن  
محمود الغزنوي : ٢٣٠ .  
الشهرزوري الحكيم : ٢٢٤ .

## حرف الضاد

ضياء الدين : ٢٧٤ .

## حرف الطاء

طاليس : ٥٢ .

## حرف القاف

- القفطي : ٢٧٨ - ٢٦٢ - ٢٥٨ - ٢٥٥ .  
 قطب الدين الشيرازي : ٣١١ - ٣١٠ - ٢١٧ .  
 ٣١٢ - ٣١٣ - ٣١٧ - ٣١٨ - ٣١٩ - ٣٢٠ .  
 ٣٢١ - ٣٢٢ - ٣٢٣ - ٣٢٤ - ٣٢٥ .  
 قطب الدين إبراهيم المصري : ٢١٦ .  
 القزويني : ٢٩٥ .  
 قدری حافظ طوقان : ١٢٧ - ١٤١ - ١٤٧ .  
 ١٥٩ - ١٨٢ - ١٨٦ - ٢٠١ - ٢٠٦ - ٢١١ .  
 ٢٧٨ - ٢٩٥ - ٣١٢ .

## حرف الكاف

- كارا دي فو : ٢٩٨ .  
 كارل بوير : ١٨٨ .  
 كريمونا : ١٤١ .  
 كمال الدين الفارسي : ٥١ - ٦٩ - ٣١٢ .  
 ٣١٥ - ٣١٧ - ٣٢٢ - ٣٢٣ - ٣٢٤ - ٣٢٥ .  
 ٣٢٦ - ٣٢٧ - ٣٢٨ - ٣٢٩ - ٣٣٠ .  
 كمال الدين يونس الموصلی : ٢٩٦ .  
 كنديسا لنيس : ١٩٣ .  
 كورنيك : ١٦٥ .  
 كورنيكوس : ٢٩٩ .  
 كيلی : ١٦٦ .

## حرف اللام

- لقمان الحكيم : ٢٤ .  
 لوهان كبلر : ٥٨ - ١٦٦ - ١٧٥ .

عمر فروخ : ٢٧٣ - ٢٨٢ - ٢٩٢ - ٣١٤ .  
 ٣٢٠ .

ابن العميد : ١٥٧ .

## حرف الغين

الغيلاني : ٢٨٨ .

## حرف الفاء

- ف . شرود تيلر : ١٢٥ - ١٢٩ .  
 الفارابي : ١٦٢ - ١٧٨ - ١٨٣ .  
 فخر الدين الخجندی : ٢١٧ .  
 فخر الدين الرازي : ٨٩ - ٩١ - ٢١٦ - ٢٧١ .  
 ٢٧٢ - ٢٧٣ - ٢٧٤ - ٢٧٨ - ٢٧٩ - ٢٨٠ .  
 ٢٨١ - ٢٨٢ - ٢٨٣ - ٢٨٧ - ٢٨٨ - ٢٨٩ .  
 ٢٩٠ - ٢٩١ - ٢٩٢ - ٢٩٣ - ٣٠٤ .  
 فخر الدين المراغي : ٢٩٤ .  
 فرات فائق : ١٤٠ .  
 فرانسيس باكون : ٤٨ - ١٦٩ .  
 فرانيطس : ١٥٨ .  
 أبو الفرج الكركي : ٢١٦ .  
 فردادي : ٣٧ .  
 فلاطن : ١١٥ .  
 فلورين كاجوري : ٣٨ - ٥٢ - ٩٧ - ٩٩ .  
 ٢٣١ .  
 فليب س . هنس : ١٥١ - ١٥٣ - ١٨٨ .  
 فولس : ١٥٨ .  
 فيتلو : ٥٨ - ١٧٥ .  
 فيثاغورس : ٥٢ - ١١٣ .  
 فيلدنج ه . جارسون : ١٨٩ .

ليوناردو دافيشي : ٥٨ - ١٧٥ - ١٨٦ - ١٩٧ - ١٩٨ .

## حرف الميم

ماسر جويه : ١٥٨ .

ماكس مايرهوف : ٦٤ - ٦٦ - ١٧٥ .

المأمون : ٩٥ - ٩٦ - ٩٧ - ٩٨ - ٩٩ - ١٠٠ - ١٠١ - ١٠٦ - ١٠٨ - ١١١ - ٢٣٤ .

مأمون بن مأمون : ٢٢٣ .

المتوكل : ١١١ .

محسن عبد الحميد : ٢٧٢ - ٢٧٤ - ٢٧٩ - ٢٨٠ .

محمد صلى الله عليه وسلم : ٢٥٥ .

محمد إبراهيم الصيحي : ١٤٨ - ١٥٨ - ١٧٩ - ٢١٠ .

الإمام محمد أبو حامد الغزالي : ٣٠ - ٢٧٣ - ٢٨٦ .

محمد بن الحسن الوراق : ١٢٦ .

محمد خليل عبد الخالق : ٢٠٦ .

محمد سعد الدين : ٣١٨ .

محمد عبد الرحمن مرجبا : ١٤٨ - ١٨٥ .

محمد بن عمر بن الحسين الرازي : ٢٧٤ .

محمد فائز القصري : ١٠٤ - ١٦٥ - ٣٠٠ .

محمد بن محمود الامامي : ٢١٧ .

محمد بن ملكشاه : ٢٥٥ .

محمد بن موسى بن شاعر : ٩٥ - ٩٦ - ٩٧ .

٩٨ - ٩٩ - ١٠٠ - ١٠١ - ١٠٢ - ١٠٣ .

١٠٤ - ١٠٦ - ١٠٧ - ١٠٨ - ١٠٩ - ١١١ .

١١٢ - ١٧٣ .

محمود : ٢٥٥ - ٢٥٦ .

محي الدين المغربي : ٢٩٤ .

المستجد بالله العباسي : ٢٥٤ - ٢٥٩ .

المُسعودي : ٢٨٥ .

مسعود بن محمود بن سبكتكين : ٢٣٠ .

ابن مسكويه : ٢٢٣ .

مصطفى غالب : ١٨٣ - ٢٢٠ .

مصطفى نظيف : ٤٦ - ٤٧ - ٥٧ - ٦١ - ٦٢ - ٦٤ - ٦٥ - ١٦٤ - ١٦٩ .

المنصوري : ١٥٨ .

منصور بن إسماعيل : ١٢٦ .

أبو منصور الأزهري : ١٧٨ .

أبو منصور الجبائي : ١٧٨ - ١٧٩ .

المعتصم : ١١١ - ١١٤ - ٢٩٥ .

المعتضد : ٩٦ .

معروف ناجي : ١٠٦ .

المعري = أبو العلاء : ٢٨٦ .

منالاولس : ٣٠٢ .

منلوس : ٢٥٢ .

المهدي : ١١٠ .

موريس كلاين : ٢٩٧ .

موسى بن شاعر : ٩٥ - ٩٧ - ١٠٠ - ١٠٤ .

١٠٨ - ١٠٩ .

## حرف النون

ناصر خسرو : ١٣١ - ١٣٢ - ١٣٣ .

نجم الدين الكايتي القزويني : ٩١ .

نجيب محفوظ باشا : ٢٠٧ - ٢٠٨ .

ابن النديم : ٩٦ - ١٠٧ - ١١٠ - ١١٣ .

١٢٣ - ١٢٦ - ١٢٩ - ١٣١ - ١٤٤ .

١٥٥ .

هولاكو : ٢٩٥ - ٢٩٦ - ٣١٠ .

هولميارد : ١٣٨ - ١٨٩ .

هيرون السكندري : ٤١ - ٩٩ .

### حرف الواو

أبو الوليد بن رشد : ٢٦ .

وليم أوسلر : ٢٠٨ .

### حرف الياء

ياقوت الحموي : ٢٢٤ - ٢٢٧ .

يحيى بن منصور : ٩٦ .

يعقوب بن إسحاق الكندي : ٥٥ - ٧٩ - ١١٠ .

١١١ - ١١٢ - ١١٤ - ١١٩ - ١٢٢ - ١٢٣ .

١٦٢ - ٢٠٠ .

يعقوب بن غنائم = السامري : ٢١٦ .

اليوزجاني = أبو الوفاء : ١٦٢ - ٢٧٩ .

ابن يونس : ٣٩ - ٤١ - ٤٢ .

أبو نصر الفارابي : ٢٦ - ٢٨ .

نصير الدين الطوسي : ٣٤ - ٩١ - ٢٩٤ .

٢٩٥ - ٢٩٦ - ٢٩٧ - ٢٩٨ - ٢٩٩ - ٣٠٠ .

٣٠١ - ٣٠٤ - ٣٠٥ - ٣٠٦ - ٣٠٧ - ٣٠٨ .

٣٠٩ - ٣١٠ - ٣١١ - ٣١٣ - ٣١٥ - ٣١٦ .

٣١٧ - ٣١٩ - ٣٢١ - ٣٢٢ - ٣٢٤ .

٣٣٠ .

نور حسين شودري : ١٤٩ - ٢١٤ .

نيوتن : ٣٧ - ١٦٥ - ١٩٧ - ٣٢٨ .

### حرف الهاء

هبة الله الأسطرابي : ٢٥٦ .

هبة الله بن ملكا البغدادي : ٣٠ - ٣١ - ٨٠ .

٨٢ - ٨٥ - ٨٨ - ٨٩ - ٩١ - ٢٥٤ - ٢٥٥ .

٢٥٦ - ٢٥٧ - ٢٥٨ - ٢٥٩ - ٢٦٠ - ٢٦١ .

٢٦٢ - ٢٦٤ - ٢٦٥ - ٢٦٦ - ٢٦٧ - ٢٦٨ .

٢٦٩ - ٢٧٠ .

هرمس : ١٣٧ .

هوارد ايفز : ١٦٧ .

د. علي عبد الله الدغاي / د. جلال شوقي

أعلام الفكر في الإسلام

مؤسسة الرسالة

تطلب جميع منشوراتنا من :

**الشركة المتحدة للتوزيع**

مبكرات - شارع سعودي - بناية حمدي ومسالمة  
هاتف : ٨١٥١١٢ - ٣١٩٠٣٩ - ص.ب. ٧٤٦٠ - برقياء، بيروت